ପଞ୍ଚମ ଅଧ୍ୟାୟ

ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ସମନ୍ୱୟ
(CONTROL AND CO-ORDINATION)

ଜୀବଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିକାଶ ଏବଂ ସମସ୍ତ ଜୈବିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ତଥା ସମନ୍ୱିତଭାବେ ହୋଇଥାଏ। ତା'ଛଡ଼ା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବ ପରିବେଶର ଉଦ୍ଦୀପନା (Stimulus) ଅନୁସାରେ ଆବଶ୍ୟକ ଉଭୟ ବାହ୍ୟ ଓ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଅନୁକ୍ରିୟା (Response) ପ୍ରଦର୍ଶନ କରି ନିଜର ସ୍ଥିତି ନିଶ୍ଚିତ କରିଥାଏ। ଏଥିପାଇଁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ କ୍ରିୟା, ପ୍ରକ୍ରିୟା ଓ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଭିତରେ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ। ଉଭିଦରେ ଏହା ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତିରେ ହୋଇଥାଏ। କିନ୍ତୁ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ତଥା ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷା କରିବାରେ ଉଭୟ ରାସାୟନିକ ଓ ସ୍ନାୟବିକ ପଦ୍ଧତିର ଭୂମିକା ରହିଛି।

5.0. ଉଭିଦରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ସମନ୍ୱୟ :

ଉଭିଦରେ ବିଭିନ୍ନ ଜୈବିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷା ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତିରେ ହର୍‌ମୋନ୍ (Hormone) ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ।

5.1. ଉଭିଦ ହରମୋନ୍ :

ହର୍‌ମୋନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଜୈବ ପଦାର୍ଥ ଏବଂ ସେମାନେ ଖୁବ୍ କମ୍ ପରିମାଣରେ ଓ କମ୍ ସାନ୍ଦ୍ରତାରେ ବିଭିନ୍ନ କ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରିଥାନ୍ତି। ସେଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରସ୍ତୁତି ସ୍ଥାନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ସ୍ଥାନ ସାଧାରଣତଃ ଅଲଗା। ହର୍‌ମୋନ୍‌ମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କ୍ଷମତା ଥାଏ। ଏପରିକି ଏକ ପ୍ରକାର ହର୍‌ମୋନ୍ ମଧ୍ୟ ଏକାଧିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିପାରେ। ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଅକ୍‌ସିନ୍ (Auxin) ନାମକ ହର୍‌ମୋନ୍ ଜୀବକୋଷର ବୃଦ୍ଧି, କାଣ୍ଡର ବୃଦ୍ଧି, ଫୁଲ ଓ ଫଳର ଗଠନ ଆଦି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିପାରେ। ଉଭିଦରେ ଥିବା ହର୍‌ମୋନକୁ ଫାଇଟୋହର୍‌ମୋନ୍ (Phytohormone) କୁହାଯାଏ। ଏହା ମୁଖ୍ୟତଃ ପାଞ୍ଚ ପ୍ରକାରର, ଯଥା- ଅକ୍‌ସିନ୍ (Auxin), ଜିବରେଲିନ୍ (Gibberellin), ସାଇଟୋକାଇନିନ୍ (Cytokinin), ଏଥିଲିନ୍ (Ethylene) ଏବଂ ଆବ୍‌ସିସିକ୍ ଏସିଡ୍ (Abscissic acid) ।

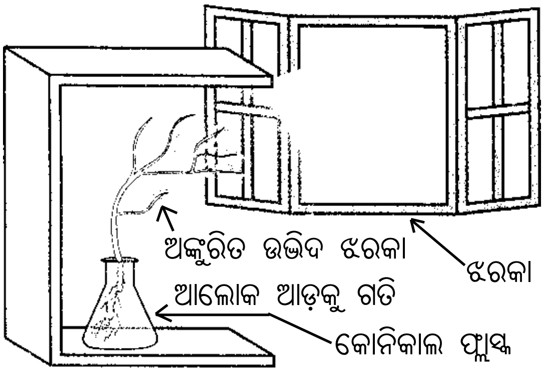
5.2. ଉଭିଦ ହରମୋନ୍ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ :

ଆଲୋକ, ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣବଳ, ଜଳ ପ୍ରଭୃତି ବାହ୍ୟ ଉଦ୍ଦୀପନା ଉଭିଦର କାଣ୍ଡ, ଚେର ଓ ପତ୍ରର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି। ଫଳତଃ ସେ ସମସ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ହର୍‌ମୋନ୍ କ୍ଷରଣ ବୃଦ୍ଧିପାଏ। ସେହି ହରମୋନ୍ ହିଁ ଉଭିଦର ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିକାଶ ସହ ବିଭିନ୍ନ ଜୈବିକ କ୍ରିୟା ଯଥା କାଣ୍ଡ, ମୂଳ ଓ ପତ୍ରର ବୃଦ୍ଧି, ଉଭିଦରେ ଫୁଲ ଧରିବା ଇତ୍ୟାଦିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାଏ। ଏହା ଉଭିଦରେ ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ (Phototropism), ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ (Geotropism), ଅନ୍ତର୍କୁଞ୍ଚନ ଗତି (Nastic movement), ଷ୍ଟୋମାଟାର ଗତି (Stomatal movement), ଫଳ ପାଚିବା (Ripening of fruit) ଇତ୍ୟାଦିକୁ ମଧ୍ୟ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାଏ।

ଏହାଛଡ଼ା ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଉଦ୍ଭିଦର ଫୁଲ ଧରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟା (Flowering) ଆଲୋକର ଅବଧି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ। ଏହାକୁ ଫଟୋପିରିୟଡ଼ିଜିମ୍ (Photoperiodism) କୁହାଯାଏ। ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ଉଦ୍ଭିଦ ଯେତେବେଳେ ଦରକାର ମୁତାବକ ଆଲୋକାବଧି (Photoperiod) ପାଏ, ସେତେବେଳେ ତା'ର ପତ୍ରରେ ଫ୍ଲୋରିଜେନ୍ (Florigen) ନାମକ ଫୁଲଧାରଣ ସହାୟକ ହରମୋନ୍ ତିଆରି ହୁଏ। ଏହି ହରମୋନ୍ ଉଦ୍ଭିଦର ଅଗ୍ରଭାଗକୁ ପରିବାହିତ ହୋଇ ସେଠାରେ ଫୁଲ ଧରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ। ହରମୋନ୍ ସହିତ, ଉଦ୍ଭିଦରେ ଫାଇଟୋକ୍ରୋମ୍ (Phytochrome) ନାମକ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବର୍ଣ୍ଣକଣା (Pigment) ରହିଥାଏ। ଫ୍ଲୋରିଜେନ୍ ଓ ଫାଇଟୋକ୍ରୋମ୍ ଉଦ୍ଭିଦର ଫୁଲ ଧରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରନ୍ତି।

ପରୀକ୍ଷଣ – 1 :

ଗୋଟିଏ କନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କ (Conical flask)ରେ ପାଣି ଭର୍ତ୍ତି କର। ଫ୍ଲାସ୍କର ବେକ (Neck)କୁ ଏକ ତାରଜାଲି (Wire mesh) ରେ ଆଚ୍ଛାଦନ କର। ତାର ଜାଲି ଉପରେ 2 ବା 3ଟି ସଦ୍ୟ ଅଙ୍କୁରୋଦ୍‌ଗମ ହୋଇଥିବା ବିନ୍‌ମଞ୍ଜି ରଖ। ଏକ ପାଖ ଖୋଲାଥିବା ଏକ ମୋଟା କାଗଜ ବାକ୍ସ (Card board box) ନିଅ। ଫ୍ଲାସ୍କଟିକୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ବାକ୍ସ ମଧ୍ୟରେ ଏପରିଭାବରେ ରଖ ଯେପରି ଝରକାରେ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ବାକ୍ସର ଖୋଲାପାର୍ଶ୍ୱ ଦେଇ ସଦ୍ୟ ଅଙ୍କୁରିତ ଉଦ୍ଭିଦ ଉପରେ ପଡ଼ିବ (ଚିତ୍ର 5.1)। ଦୁଇ ତିନି ଦିନପରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ **କଲେ** ଦେଖିବ ଉଦ୍ଭିଦଟି କ୍ରମଶଃ ଆଲୋକୋନ୍ମୁଖୀ ହୋଇ ଆଲୋକ ଆଡ଼କୁ ବଙ୍କେଇ ଯାଇଛି। ଏପରି କାହିଁକି ହେଲା ? ଯେତେବେଳେ କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଉଦ୍ଭିଦଟି ଆଲୋକ ପାଇଲା ଏହାର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ଅକ୍‌ସିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହେଲା। ଯେତେବେଳେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗରୁ ଆଲୋକ ଆସିଲା, ଅକ୍‌ସିନ୍ ବିପରୀତ ଦିଗକୁ ପରିବାହିତ ହେଲା। ଅକ୍‌ସିନ୍‌ର ପରିମାଣ ବଢ଼ିବାରୁ ସେଠାରେ ଥିବା କୋଷଗୁଡ଼ିକର ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଲା। ଫଳତଃ ଅନ୍ଧାରରେ ଥିବା ପାର୍ଶ୍ୱ ଆଲୋକ ପଟକୁ ଥିବା ପାର୍ଶ୍ୱ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଲମ୍ବାହେଲା। କ୍ରମଶଃ ଉଦ୍ଭିଦଟି ଆଲୋକ ଆଡ଼କୁ ବଙ୍କେଇଗଲା।



[ଚିତ୍ର.5.1] ଉଦ୍ଭିଦର ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ

5.3. ଫାଇଟୋହରମୋନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା :

ଫାଇଟୋହରମୋନ୍ ଉଦ୍ଭିଦର ବିଭିନ୍ନ ଜୈବ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷାକରିବା ସହିତ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦୁଇପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ, ଯଥା- ବୃଦ୍ଧି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ଚଳନଶକ୍ତିର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ

5.3.1. ବୃଦ୍ଧି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ :

ଫାଇଟୋହରମୋନ୍ ମଧ୍ୟରୁ ଅକ୍‌ସିନ୍, ଜିବରେଲିନ୍ ଓ ସାଇଟୋକାଇନିନ୍ ପ୍ରଭୃତି ବୃଦ୍ଧି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାନ୍ତି। ଜିବରେଲିନ୍, ଅକ୍‌ସିନ୍ ପରି ଶାଖା ଓ କାଣ୍ଡର ବୃଦ୍ଧିରେ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ। ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ସାଇଟୋକାଇନିନ୍ କୋଷ ବିଭାଜନର ହାର ବୃଦ୍ଧି କରିଥାଏ। ଏହି ହରମୋନ୍ ସାଧାରଣତଃ କ୍ଷିପ୍ରଭାବେ-ବିଭାଜିତ ହେଉଥିବା କୋଷମାନଙ୍କରେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୁଏ। କାଣ୍ଡ ଓ ମୂଳର ଅଗ୍ରଭାଗ, କଷିଫଳ ଓ ଫୁଲରେ ବୃଦ୍ଧି ନିୟନ୍ତ୍ରକ ହରମୋନ୍ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଥାଏ ଏବଂ ହରମୋନ୍ ପରିମାଣ ଉପରେ ତାହାର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କ୍ଷମତା ନିର୍ଭର କରେ। କାଣ୍ଡ ଓ ମୂଳର ଅଗ୍ରଭାଗରେ କୋଷ ବୃଦ୍ଧିକାରକ ହରମୋନ୍ ବହୁ ପରିମାଣରେ ଥିବାରୁ

ସେଠାରେ ବହୁଳ ତଥା ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କୋଷ ବିଭାଜନ ହୋଇ ଅଗ୍ରଭାଗ ବୃଦ୍ଧିପାଏ। ଅଗ୍ରଭାଗର ତଳକୁ ହର୍‌ମୋନ୍‌ର ପରିମାଣ କ୍ରମଶଃ ହ୍ରାସ ପାଉଥିବାରୁ ବୃଦ୍ଧି ପରିମାଣ ମଧ୍ୟ ତଦନୁସାରେ କମ୍ ହୋଇଥାଏ।

ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବା ବୃଦ୍ଧିରୋଧ ପାଇଁ ଏକ ସଙ୍କେତ ଆବଶ୍ୟକ। ଉପରୋକ୍ତ କେତେକ ଫାଇଟୋହର୍‌ମୋନ୍ ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧିରେ ସହାୟକ ହେଉଥିବା ବେଳେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ ମଧ୍ୟ କେତେକ ବୃଦ୍ଧି ହ୍ରାସକ (Growth retardant) ହର୍‌ମୋନ୍ ଥାଆନ୍ତି। ଆବ୍‌ସିସିକ୍ ଏସିଡ୍ ଓ ଏଥିଲିନ୍ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ। ଏହି ହରମୋନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି ହ୍ରାସ କରିବା, ପତ୍ର, ଫୁଲ, ଫଳ ଝଡ଼ାଇବା ସହିତ ଉଦ୍ଭିଦର ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରିଥାନ୍ତି। ପାଚିଲା ଫଳ, ଫୁଲ ଓ ପତ୍ର ଝଡ଼ିବା ପୂର୍ବରୁ ସେଥିରେ ଏହି ବୃଦ୍ଧିହ୍ରାସକ ହର୍‌ମୋନ୍‌ର ମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ।

ଉପରୋକ୍ତ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାରର ହର୍‌ମୋନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ମଧ୍ୟରେ ସମନ୍ୱୟ ରହିଥାଏ। ଫଳରେ ଉଦ୍ଭିଦର ଉପଯୁକ୍ତ ବୃଦ୍ଧି ସମ୍ଭବପର ହୁଏ।

5.3.2. ଚଳନଶକ୍ତିର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ / ଗତି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ :

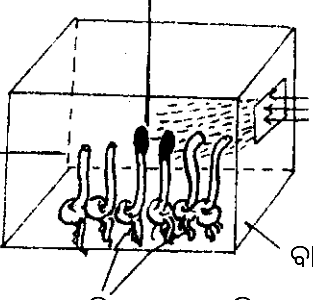
ବାହ୍ୟ ଉଦ୍ଦୀପନା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ହର୍‌ମୋନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଚଳନଶକ୍ତିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାନ୍ତି। ଏହି ବାହ୍ୟ ଉଦ୍ଦୀପନାଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ଆଲୋକ, ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଇତ୍ୟାଦି। ଏଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରଭାବରେ ଉଦ୍ଭିଦରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଚଳନ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ। ଏହାକୁ ଅନୁବର୍ତ୍ତନ (Tropism) ବା ଅନୁବର୍ତ୍ତନୀୟ ଚଳନ (Tropic movement) କୁହାଯାଏ। କାଣ୍ଡର ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ ଓ ଚେରର ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ ଏହାର ଉଦାହରଣ।

(i) ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ :

ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଏକ ବିଶେଷ ଲକ୍ଷଣ। ଉଦ୍ଭିଦର କାଣ୍ଡ ଆଲୋକ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରିଥାଏ। ଏହାକୁ ଅନୁକୂଳ ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ (Positive phototropism) କୁହାଯାଏ। କିନ୍ତୁ ଚେର ଆଲୋକର ବିପରୀତ ଦିଗକୁ ଗତିକରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଆଲୋକ ଠାରୁ ଦୂରରେ ରହେ। ଏହାକୁ ପ୍ରତିକୂଳ ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ (Negative phototropism) କୁହାଯାଏ।

ପରୀକ୍ଷଣ - 2 :

କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଗଜା (ଭ୍ରୂଣକାଣ୍ଡ Hypocotyl) ବାହାରିଥିବା ବୁଟ ମଞ୍ଜିକୁ ଏକ ଦିଗରୁ ଆଲୋକ ଆସୁଥିବା ଏକ ବାକ୍ସ ମଧ୍ୟରେ ରଖ। କେତୋଟି ଗଜାର ଅଗ୍ରଭାଗରେ କଳାକାଗଜର ଟୋପି (ଚିତ୍ର 5-2 ରେ ଦେଖାଗଲାପରି) ଲଗାଅ। ଆଉ କେତେଗୁଡ଼ିକର ଅଗ୍ରଭାଗକୁ କାଟିଦିଅ ଓ ଅବଶିଷ୍ଟକୁ ସେହିପରି ଛାଡ଼ିଦିଅ।



[ଚିତ୍ର.5.2] ଉଦ୍ଭିଦରେ ହର୍‌ମୋନ୍ କ୍ଷରଣର ପ୍ରଭାବ

3-4 ଦିନ ପରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପରୀକ୍ଷା କର। କ'ଣ ଦେଖିଲ ? ଯେଉଁ ଗଜାଗୁଡ଼ିକର ଅଗ୍ରଭାଗ କାଟି ଦିଆଯାଇଛି ଏବଂ ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକର ଅଗ୍ରଭାଗରେ କଳାଟୋପି ଲଗାଯାଇଛି ସେଗୁଡ଼ିକ ସିଧାଭାବରେ ରହିଛି। ଅଥଚ ଅନ୍ୟ ଗଜାଗୁଡ଼ିକ ଆଲୋକ ଆସୁଥିବା ଦିଗକୁ ବଙ୍କେଇ ଯାଇଛି। ଟୋପି ଲାଗିଥିବା ଗଜାଗୁଡ଼ିକର ଟୋପି କାଢ଼ିନେଲେ କ୍ରମେ

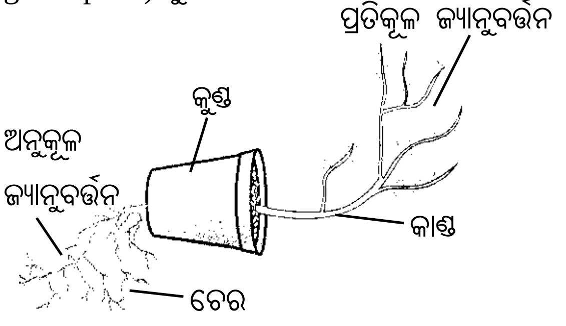
ଦେଖାଯିବ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଆଲୋକ ଆଡ଼କୁ ବଙ୍କେଇଯାଉଛି।

ଏଥିରୁ ତୁମେ କ'ଣ ବୁଝିଲ ?

ଅଗ୍ରଭାଗ କାଟି ଦିଆଯିବା ବା କଳାଟୋପି ଲଗାଯିବାଦ୍ୱାରା ଏହା ଆଲୋକ ପାଇପାରିଲା ନାହିଁ। ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଅବଶିଷ୍ଟ ଗଜାଗୁଡ଼ିକର ଅଗ୍ରଭାଗ ଆଲୋକ ପାଇବାରୁ ଆଲୋକ ଆଡ଼କୁ ବଙ୍କେଇଗଲା। ଏଥିରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ଗଜାର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ଆଲୋକଜନିତ ଉଦ୍ଦୀପନା ଯୋଗୁଁ କେତେକ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟି ଭୂଣକାଣ୍ଡ ଆଲୋକ ଆଡ଼କୁ ବଙ୍କେଇଗଲା। ଏହି ପରୀକ୍ଷଣ ପ୍ରଥମେ ଚାର୍ଲସ୍ ଡାରଉଇନ୍ (Charles Darwin) କରିଥିଲେ।

(ii) ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ :

ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ବସ୍ତୁକୁ ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ରଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷଣ କରିଥାଏ। ଏଥିରେ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ଉଦ୍ଭିଦ ବା ଏହାର ଅଂଶବିଶେଷ ମାଟିତଳକୁ ଗତିକରେ। ଏହାକୁ ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ ବା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଅନୁବର୍ତ୍ତନ (Geotropism) କୁହାଯାଏ। ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳଯୋଗୁଁ ଉଦ୍ଭିଦର ଚେର ଓ ମୂଳ ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ରଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷିତ ହୋଇଥାନ୍ତି। ଏହାକୁ ଅନୁକୂଳ ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ (Positive geotropism) କୁହାଯାଏ। କିନ୍ତୁ ଉଦ୍ଭିଦର କାଣ୍ଡ ତାହାର ବିପରୀତ ଦିଗକୁ ଗତିକରେ। ଏହାକୁ ପ୍ରତିକୂଳ ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ (Negative geotropism) କୁହାଯାଏ।



[ଚିତ୍ର.5.3] ଉଭିଦର ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ

କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଏକ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ଭୂମିସହିତ ସମାନ୍ତରାଳଭାବେ କିଛିଦିନ ରଖିଲେ ତା'ର ବୃଦ୍ଧିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖାଯାଇ କାଣ୍ଡ ଆଲୋକ ଆଡ଼କୁ ଓ ଚେର ଆଲୋକର ବିପରୀତ ଦିଗକୁ ଅର୍ଥାତ୍ ଭୂମଧ୍ୟକୁ ଗତି କରିଥାଏ [ଚିତ୍ର.5.3]। ଉଦ୍ଭିଦର ଏହି ଅନୁବର୍ତ୍ତନୀୟ ଗତି ବା ଚଳନ କିପରି ହୋଇଥାଏ ? ଉଦ୍ଭିଦ ଶରୀର ମଧ୍ୟଦେଇ ହରମୋନ୍ ଗତିକରେ। ଗଛଟିକୁ ସମାନ୍ତରାଳଭାବରେ ରଖିଲେ ହର୍‌ମୋନ୍‌ର ସାନ୍ଦ୍ରତା କାଣ୍ଡର ତଳ ଅଂଶରେ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଏବଂ ଏଠାରେ ବୃଦ୍ଧି ଅଧିକ ହୁଏ, କିନ୍ତୁ କାଣ୍ଡର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଭାଗରେ ହର୍‌ମୋନ୍‌ର ସାନ୍ଦ୍ରତା କମ୍ ହେବାରୁ ସେଠାରେ ବୃଦ୍ଧି କମ୍ ହୁଏ। କାଣ୍ଡ ବୃଦ୍ଧିରେ ଏହି ଅସମତା ଯୋଗୁଁ କାଣ୍ଡଟି ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱମୁଖୀ ହୋଇଥାଏ।

କିନ୍ତୁ ହର୍‌ମୋନ୍‌ର ପ୍ରଭାବ ଫଳରେ ମୂଳର ବୃଦ୍ଧି ବିପରୀତ ହୋଇଥାଏ। ମୂଳର ଯେଉଁ ଅଂଶରେ ହର୍‌ମୋନ୍‌ର ସାନ୍ଦ୍ରତା କମ୍ ହୁଏ ସେଠାରେ ବୃଦ୍ଧି ଅଧିକ ହୁଏ ଏବଂ ଯେଉଁ ଅଂଶରେ ସାନ୍ଦ୍ରତା ବେଶୀ ହୁଏ ସେଠାରେ ବୃଦ୍ଧି ହ୍ରାସ ପାଏ। ଫଳରେ ମୂଳର ବୃଦ୍ଧି କାଣ୍ଡ ବୃଦ୍ଧିର ବିପରୀତ ହୋଇଥାଏ। ସେଥିପାଇଁ ମୂଳ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଆଡ଼କୁ ବଙ୍କେଇଯାଏ।

ଆଲୋକ, ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ, ଜଳ, ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରଭୃତି ବାହ୍ୟ ଉଦ୍ଦୀପନା, କାଣ୍ଡ, ଚେର, ପତ୍ରର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି। ଫଳରେ ସେଠାରେ ହରମୋନକ୍ଷରଣ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ବୃଦ୍ଧି ହରମୋନ୍ ଦ୍ୱାରା ନୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ। ବାହ୍ୟ ଉଦ୍ଦୀପନା ପାଇବାପାଇଁ ଉଦ୍ଭିଦର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଉଦ୍ଦୀପନା ଆସୁଥିବା ଦିଗକୁ ବା ତା'ର ବିପରୀତ ଦିଗକୁ ବଢ଼ିଚାଲେ। ଏହିପରି ଭାବରେ ଉଦ୍ଭିଦର ଜୈବିକ ଓ ସମନ୍ୱୟ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତିରେ ହରମୋନ୍ ଦ୍ୱାରା ସମାହିତ ହୋଇଥାଏ।

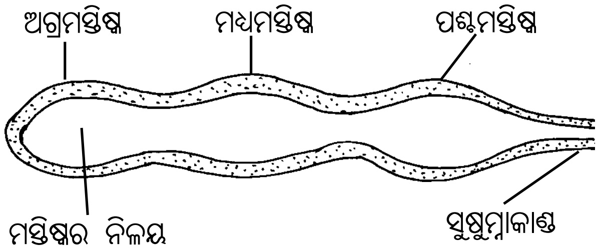
କେତେକ ବିଶେଷ ଉଦ୍ଭିଦରେ ସାଧାରଣ ଉଦ୍ଭିଦପରି ବାହ୍ୟ ଉଦ୍ଦୀପନାଜନିତ ଗତି ଛଡ଼ା ଅନ୍ୟ ଏକ

ପ୍ରକାର ଗତି ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଲାଜକୁଳୀ ଲତା (Touch-me-not)ର ଡାଳ କିମ୍ବା ପତ୍ରକୁ ଛୁଇଁଦେବା ମାତ୍ରେ ଲତାରେ ଥିବା ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ନଇଁଯାଇ ଝାଉଁଳି ପଡ଼େ । ଏହା କାହିଁକି ହୁଏ ? ସ୍ପର୍ଶପ୍ରତି ଅନୁକ୍ରିୟା ପ୍ରଦର୍ଶନ ସ୍ୱରୂପ ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଜାକି ହୋଇଯାନ୍ତି । ଲାଜକୁଳୀ ଲତାର ଏହି ଗତିକୁ ଅନ୍ତର୍କୁଞ୍ଚନ ଗତି କୁହାଯାଏ ଓ ଏହା ସ୍ପର୍ଶଜନିତ ଉଦ୍ଦୀପନାର ଏକ ବିଶେଷ ଉଦାହରଣ ଅଟେ । ଉଦ୍ଭିଦର ଏ ପ୍ରକାର ଗତି ସାଧାରଣତଃ ବିଭିନ୍ନ ବାହ୍ୟ ଉଦ୍ଦୀପନା ଯୋଗୁଁ ସମ୍ଭବପର ହୋଇଥାଏ । ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ ଓ ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରଭୃତି ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ହୋଇଥିବାବେଳେ ଉଦ୍ଭିଦର ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରକାର ଗତି ବୃଦ୍ଧି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେନାହିଁ । ଏହା ସାଧାରଣତଃ ଉଦ୍ଭିଦର କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ଦ୍ରୁତ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ ।

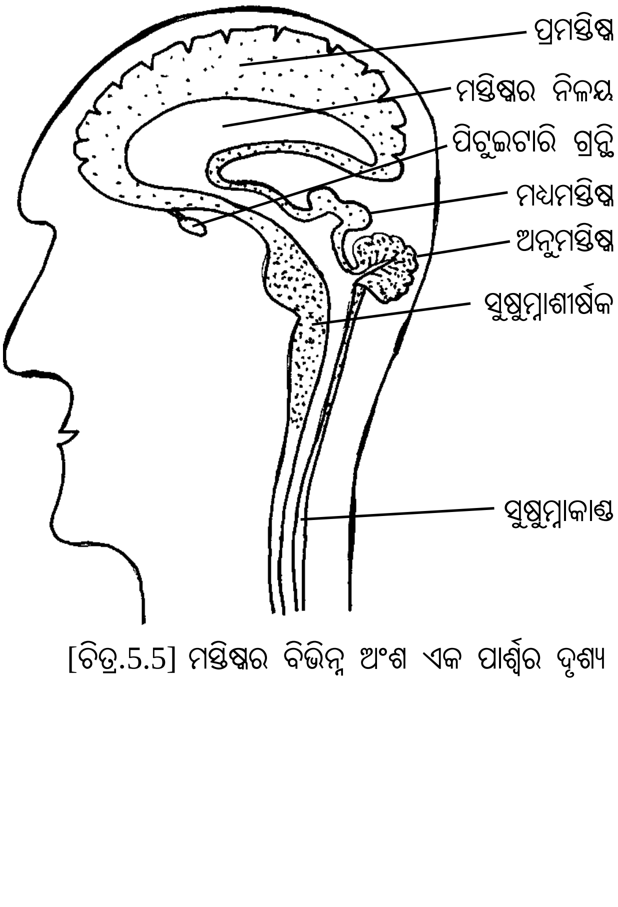
5.4. ମଣିଷରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ସମନ୍ୱୟ

ମଲ୍ଲୀଫୁଲର ବାସନା ଆମକୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ । କିନ୍ତୁ ପଚା ଶବର ଦୁର୍ଗନ୍ଧ ଠାରୁ ଆମେ ଆପେ ଆପେ ଦୂରେଇ ଯାଉ । ଗୋଟିଏ ସୁନ୍ଦର ଫୁଲ ବା ଚିତ୍ରପଟକୁ ଆମେ ନିରେଖି ଦେଖୁ । କିନ୍ତୁ ଯଦି ହଠାତ୍ ଗୋଟିଏ ପୋକ ଆମ ଆଖି ଆଗକୁ ମାଡ଼ି ଆସେ, ଆମ ଆଖିପତା ଆପେ ଆପେ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ । ଏହି ସବୁ ଘଟନା ଆମ ଶରୀରର ସ୍ନାୟୁ ଏବଂ ସଂବେଦକ (Sensory) ଅଙ୍ଗ ଦ୍ୱାରା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇଥାଏ । ଆମର ସ୍ନାୟୁ ଓ ସଂବେଦକ ଅଙ୍ଗକୁ ନେଇ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର (Nervous system) ଗଠିତ । ପରିବେଶରେ ଘଟୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଘଟନା ବିଷୟରେ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ପ୍ରାଣୀକୁ ଅବଗତ କରାଏ । ପ୍ରାଣୀ ନିଜକୁ ସୁହାଇଲା ପରି କାର୍ଯ୍ୟକରି ପରିବେଶ ସହିତ ଖାପଖୁଆଇ ବଞ୍ଚେ । ତେଣୁ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଆମ ଶରୀରରେ ଥିବା ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ଅଙ୍ଗ ଓ ତନ୍ତ୍ରର କାର୍ଯ୍ୟ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗ ମଧ୍ୟରେ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷା କରେ ।

ଖାଦ୍ୟଗ୍ରହଣ ପ୍ରାଣୀ ପାଇଁ ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କାର୍ଯ୍ୟ, କିନ୍ତୁ ଖାଦ୍ୟ ଏବଂ ଅଖାଦ୍ୟକୁ ଚିହ୍ନିବା ତା'ଠାରୁ ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ସେଥିପାଇଁ ଜୈବିକ ବିବର୍ତ୍ତନରେ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ରର ମୁଖ୍ୟ ଅଙ୍ଗ ସବୁ ପ୍ରାଣୀର ପାଟି ପାଖାପାଖି ରହିଛି । ଭ୍ରୂଣ ଅବସ୍ଥାରେ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରର ଉପରି ଭାଗରେ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଏକ ନଳିକା ଭାବେ ପ୍ରକାଶ ପାଏ । ସେହି ନଳିକାର ଅଗ୍ରଭାଗ ସ୍ଫୀତହୋଇ ମସ୍ତିଷ୍କ (Brain) ଓ ନଳିକାର ପଛଭାଗ ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ (Spinal cord)ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।



[ଚିତ୍ର.5.4] ମସ୍ତିଷ୍କର ତିନୋଟି ମୁଖ୍ୟ ଅଂଶ (ଭ୍ରୂଣାବସ୍ଥାରେ)



[ଚିତ୍ର.5.5] ମସ୍ତିଷ୍କର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଏକ ପାର୍ଶ୍ୱର ଦୃଶ୍ୟ

ମସ୍ତିଷ୍କ

1. ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ	2. ମଧ୍ୟମସ୍ତିଷ୍କ	3. ପଶ୍ଚମସ୍ତିଷ୍କ
(i) ଘ୍ରାଣପାଳି	(i) ପିଣ୍ଡଚତୁଷ୍କ	(i) ଅନୁମସ୍ତିଷ୍କ
(ii) ପ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ		(ii) ସୁଷୁମ୍ନାଶୀର୍ଷକ
(iii) ପଶ୍ଚ ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ		

5.5. ମାନବ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର :

ମାନବ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ରକୁ ଆମେ ତିନି ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିପାରିବା; ଯଥା: (1) କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର (Central Nervous System), (2) ପ୍ରାନ୍ତୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର (Peripheral Nervous System) ଓ (3) ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର (Autonomic Nervous System)। କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର, ମସ୍ତିଷ୍କ ଓ ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡକୁ ନେଇ ଗଠିତ। ମସ୍ତିଷ୍କରୁ ବାହାରିଥିବା କରୋଟି ସ୍ନାୟୁ ଓ ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡରୁ ବାହାରିଥିବା ସୁଷୁମ୍ନା ସ୍ନାୟୁକୁ ନେଇ ପ୍ରାନ୍ତୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଗଠିତ। ଶରୀରର ସମସ୍ତ ଅନୈଚ୍ଛିକ କ୍ରିୟାର ନିୟନ୍ତ୍ରଣରେ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ରର ଭୂମିକା ରହିଛି।

5.5.1. ମସ୍ତିଷ୍କ (Brain) :

ମସ୍ତିଷ୍କ ଆମ ଶରୀରର ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଙ୍ଗ। ତେଣୁ ଏହା ଏକ ଶକ୍ତ ଖପୁରି (Skull) ଭିତରେ ସୁରକ୍ଷିତ ହୋଇ ରହିଛି। ମସ୍ତିଷ୍କ ଉପରେ ଥିବା ବାହ୍ୟ ଆବରଣକୁ ମେନିଞ୍ଜେସ୍ (Meninges) କୁହାଯାଏ। ମସ୍ତିଷ୍କର ଭିତର ଫମ୍ପା। ଏହି ଫମ୍ପା ଅଂଶଗୁଡ଼ିକୁ ମସ୍ତିଷ୍କର ନିଳୟ (Ventricles of brain) କୁହାଯାଏ। ମସ୍ତିଷ୍କର ଚାରିପଟେ ଏବଂ ଏହାର ନିଳୟ ଭିତରେ ଏକ ପ୍ରକାର ତରଳ ପଦାର୍ଥ ରହିଛି। ଏହି ତରଳ ପଦାର୍ଥକୁ ମସ୍ତିଷ୍କ-ମେରୁ ରସ ବା ସେରିବ୍ରୋସ୍ପାଇନାଲ୍ ଦ୍ରବ (Cerebrospinal fluid) କୁହାଯାଏ। ଏହା ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଚାପରୁ ରକ୍ଷାକରେ। ଏଥିସହିତ ଏହା ମଧ୍ୟଦେଇ ମସ୍ତିଷ୍କ ଖାଦ୍ୟ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ପାଏ ଏବଂ ମସ୍ତିଷ୍କରୁ ନିର୍ଗତ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ଏହା ବାଟଦେଇ ନିଷ୍କାସିତ ହୁଏ। ଗୋଟିଏ ନବଜାତ ଶିଶୁର ମସ୍ତିଷ୍କର ଓଜନ ପ୍ରାୟ 400 ଗ୍ରାମ୍ ହୋଇଥିବା ବେଳେ ଜଣେ ବୟଃପ୍ରାପ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିର ମସ୍ତିଷ୍କ ଓଜନ ପ୍ରାୟ 1500 ଗ୍ରାମ୍ ଅଟେ। ଏହା ଆମ ଶରୀରର ସବୁଠାରୁ ଚଳଚଞ୍ଚଳ ଅଙ୍ଗ। ଏଠାରେ ସବୁ ସମୟରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଚୟାପଚୟ ବା ବିପାକୀୟ କ୍ରିୟା ଚାଲିଛି। ସେଥିପାଇଁ ପ୍ରତି ମିନିଟ୍‌ରେ ମସ୍ତିଷ୍କ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରାୟ 750 ମିଲି ଲି. ରକ୍ତ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ।

5.5.2. ମସ୍ତିଷ୍କର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଓ ତାଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ :

ମସ୍ତିଷ୍କ ତିନି ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ, ଯଥା– (୧) ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ (Forebrain), (୨) ମଧ୍ୟମସ୍ତିଷ୍କ (Mid brain) ଓ (୩) ପଶ୍ଚମସ୍ତିଷ୍କ (Hindbrain) [ଚିତ୍ର.5.4] । ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କରେ (i) ଘ୍ରାଣ ପାଳି (Olfactory lobe) (ii) ପ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ (Cerebral hemisphere) ଓ (iii) ପଶ୍ଚ ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ (Diencephalon) ରହିଛି। ମଧ୍ୟମସ୍ତିଷ୍କ 4ଗୋଟି ବର୍ତ୍ତୁଳ ପିଣ୍ଡଚତୁଷ୍କ (Corpora quadrigemina) କୁ ନେଇ ଗଠିତ। ପଶ୍ଚମସ୍ତିଷ୍କରେ (i) ଅନୁମସ୍ତିଷ୍କ (Cerebellum) ଓ (ii) ସୁଷୁମ୍ନାଶୀର୍ଷକ (Medulla oblongata) ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ [ଚିତ୍ର.5.5]।

5.5.3. ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ (Fore brain) :

ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କରେ ଥିବା ଘ୍ରାଣପାଳି ମନୁଷ୍ୟଠାରେ ଅତି କ୍ଷୀଣଭାବେ ରହିଛି। ସେଥିପାଇଁ ମନୁଷ୍ୟର ଘ୍ରାଣଶକ୍ତି ଦୁର୍ବଳ। କିନ୍ତୁ କୁକୁର, ବିରାଡ଼ି, ବାଘ ଇତ୍ୟାଦିଙ୍କଠାରେ ଘ୍ରାଣପାଳି ଉନ୍ନତ, ତେଣୁ ଘ୍ରାଣଶକ୍ତି ପ୍ରଖର। ପ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ ମସ୍ତିଷ୍କର ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ଅଂଶ ଏବଂ ଏହା ସମାନ ଆକାରରେ ଡାହାଣପାଳି ଓ ବାମପାଳି ଭାବରେ ବିଭକ୍ତ

ହୋଇଛି। ଏହାର ଉପରିଭାଗ ବହୁଳଭାବେ ଭାଙ୍ଗଯୁକ୍ତ। ଆମର ସ୍ମରଣ ଶକ୍ତି ଏହି ଭାଙ୍ଗ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ। ପ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ, ତାପ (Temperature), କଷ୍ଟ (Pain), ଚାପ (Pressure), ସ୍ପର୍ଶ (Touch) ପରି ଉଦ୍ଦୀପନାକୁ ସଂବେଦୀ ଗ୍ରହଣକରି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପ୍ରକାଶ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ। ଏଥିସହିତ କୌଣସି ଘଟନା ବିଷୟରେ ଶୁଣି, ଭାବି, କଥା ମାଧ୍ୟମରେ ମନର ଆବେଗ ପ୍ରକାଶ କରିବା କାର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ ମସ୍ତିଷ୍କର ଏହି ଅଂଶ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ। ପଶ୍ଚଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କର ଉପରି ଭାଗରେ ପିନିଆଲ ଗ୍ରନ୍ଥି (Pineal gland) ରହିଛି। ଏହାର ନିମ୍ନ ଭାଗରେ ଥିବା ହାଇପୋଥାଲାମସ୍ (Hypothalamus) ଆମ ଶରୀରର ହୃତ୍‌ସ୍ପନ୍ଦନ, ରକ୍ତଚାପ, ନିଦ୍ରା, ଭୟ, ରାଗ, ଆନନ୍ଦ ଇତ୍ୟାଦି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ।

5.5.4. ମଧ୍ୟମସ୍ତିଷ୍କ (Mid brain) :

ମଧ୍ୟମସ୍ତିଷ୍କ ଦୁଇଯୋଡ଼ା (4 ଗୋଟି) ବର୍ତ୍ତୁଳ ନିଦା ପିଣ୍ଡକୁ ନେଇ ଗଠିତ। ଉପର ଦୁଇଟି ପିଣ୍ଡ, ଦୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରତିକ୍ଷେପ (Vision reflex)କୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଥିବା ବେଳେ ନିମ୍ନଭାଗର ଦୁଇଟି ପିଣ୍ଡ ଶରୀରର ଶ୍ରବଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରତିକ୍ଷେପ (Auditory reflex) କୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ।

5.5.5. ପଶ୍ଚମସ୍ତିଷ୍କ (Hind brain) :

ପଶ୍ଚମସ୍ତିଷ୍କର ଆଗ ଅଂଶରେ ରହିଛି ଅନୁମସ୍ତିଷ୍କ। ଏହା ମସ୍ତିଷ୍କର ଦ୍ୱିତୀୟ ବୃହତ୍ତମ ଭାଗ। ଏହା ଶରୀରର ସନ୍ତୁଳନ (Balance) ଓ ଭାରସାମ୍ୟ (Equilibrium) ରକ୍ଷାକରେ। କୌଣସି କାରଣରୁ ହଠାତ୍ ଗୋଡ଼ ଖସିଗଲେ ବା ଝୁଣ୍ଟି ପଡ଼ିଯିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଶରୀରର ଭାରସାମ୍ୟ ରକ୍ଷାକରି ଠିକ୍ ଭାବରେ ଦୁଇ ଗୋଡ଼ରେ ଠିଆ ହେବା ପାଇଁ ଏହା ଦାୟୀ। ମସ୍ତିଷ୍କର ସୁଷୁମ୍ନାଶୀର୍ଷ ଅନୁମସ୍ତିଷ୍କର ପଛକୁ ରହିଛି। ଏହା ଆମ ଶରୀରର ଶ୍ୱାସକେନ୍ଦ୍ର (Respiratory centre) ଓ ହୃତ୍‌କେନ୍ଦ୍ର (Cardiac centre)। ରକ୍ତଚାପ, ଛିଙ୍କ, କାଶ, ବାନ୍ତି ଓ ଖାଦ୍ୟ ଗିଳିବା ପରି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ମଧ୍ୟ ସୁଷୁମ୍ନାଶୀର୍ଷକ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ।

5.5.6. ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ (Spinal cord) :

ଶେଷଆଡ଼କୁ ସୁଷୁମ୍ନାଶୀର୍ଷକ କ୍ରମଶଃ ସରୁ ହୋଇ ଖପୁରିର ମହାରନ୍ଧ୍ର (Foramen magnum) ବାଟଦେଇ ବାହାରି ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହୋଇଛି। ଏହା ଆମ ଶରୀରର ଉପରି ଭାଗରେ ଥିବା ମେରୁଦଣ୍ଡ ହାଡ଼ ଭିତରେ ଲମ୍ବଭାବରେ ସୁରକ୍ଷିତ ହୋଇ ରହିଛି। ଏହା ଫମ୍ପା ଓ ପ୍ରାୟ 45 ସେମି ଲମ୍ବ। ମସ୍ତିଷ୍କପରି ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ମଧ୍ୟ ମେନିଞ୍ଜେସ୍ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ଏବଂ ଏହାର ଭିତରେ ଓ ବାହାରେ ସେରିବ୍ରୋସ୍ପାଇନାଲ ରସ ପ୍ରବାହିତ। ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ଦୁଇଟି କାର୍ଯ୍ୟକରେ। ଏହା (i) ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଭାଗରୁ ସଂଗୃହୀତ ବାର୍ତ୍ତା ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ଯୋଗାଏ ଏବଂ ମସ୍ତିଷ୍କରୁ ପ୍ରେରିତ ଆଦେଶ ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ବାଟଦେଇ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଅଙ୍ଗ (Effector organ) ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚେ। (ii) ଏହା ଛଡ଼ା ମସ୍ତିଷ୍କର ଅଗୋଚରରେ ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ପିନ୍‌କଣ୍ଟା ଫୋଡ଼ିଲେ ହାତ ତୁରନ୍ତ ଘୁଞ୍ଚାଇ ନେବା, ଆଖି ଆଗକୁ ହଠାତ୍ କୌଣସି ଜିନିଷ ଆସିଲେ ଆଖିପତା ଆପେ ଆପେ ବନ୍ଦହେବା ପରି ଅନେକ ଅତି ଜରୁରୀ ପ୍ରତିକ୍ଷେପ କାର୍ଯ୍ୟ (Reflex action) କରେ।

5.5.7. ପ୍ରାନ୍ତୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର (Peripheral nervous system) :

କରୋଟି ସ୍ନାୟୁ (Cranial nerve), ସୁଷୁମ୍ନା ସ୍ନାୟୁ (Spinal nerve) ଓ ସେମାନଙ୍କର ଶାଖା, ପ୍ରଶାଖାକୁ ନେଇ ପ୍ରାନ୍ତୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଗଠିତ। ମଣିଷଠାରେ 12 ଯୋଡ଼ା କରୋଟି ସ୍ନାୟୁ ଓ 31 ଯୋଡ଼ା ସୁଷୁମ୍ନା ସ୍ନାୟୁ ରହିଛି। ଆମ ଶରୀରରେ ଥିବା ଆଖି, ନାକ, କାନ, ଜିଭ ଓ ଚର୍ମ ପରି ଗ୍ରାହୀଅଙ୍ଗ (Receptor organ) ରୁ ଆବେଗ ସଂଗ୍ରହ

କରୁଥିବା ସ୍ନାୟୁମାନଙ୍କୁ ସଂଜ୍ଞାବହ ବା ସେନ୍‌ସରୀ ସ୍ନାୟୁ (Sensory nerve) କୁହାଯାଏ। ମସ୍ତିଷ୍କ ଓ ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡରୁ ଆଦେଶ ନେଇ ପେଶୀ (Muscle) ବା ଗ୍ରନ୍ଥି (Gland) ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚାଉଥିବା ସ୍ନାୟୁମାନଙ୍କୁ ଆଜ୍ଞାବହ ବା ମୋଟର୍ ସ୍ନାୟୁ (Motor nerve) କୁହାଯାଏ।

5.5.8. ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର (Autonomic nervous system) :

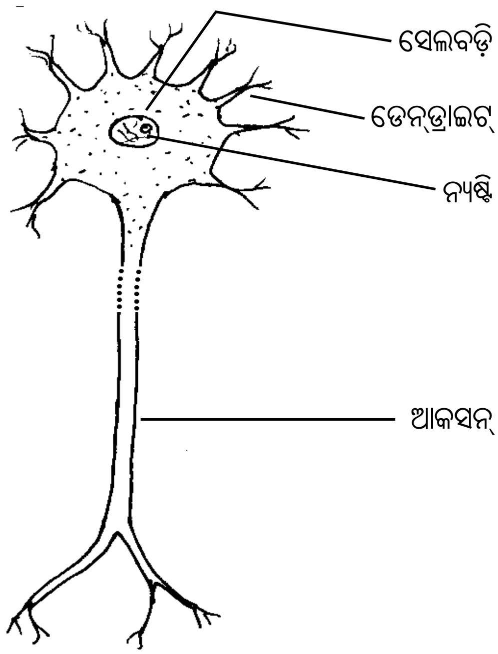
ନିଜର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁସାରେ ସ୍ୱତଃପ୍ରବୃତ୍ତଭାବେ ଆମେ ଖାଇବା, ପିଇବା, ନାଚିବା, ଦୌଡ଼ିବା, ପଢ଼ିବା ପରି ଅନେକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଉ। ମସ୍ତିଷ୍କର ନିର୍ଦ୍ଦେଶରେ ପରିଚାଳିତ ଏହି କାମଗୁଡ଼ିକୁ ଐଚ୍ଛିକ କ୍ରିୟା (Voluntary action) କୁହାଯାଏ। ଆମ ଅଜ୍ଞାତସାରରେ ଆପେ ଆପେ ଶରୀର ଭିତରେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା, ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ସ୍ପନ୍ଦନ, ରେଚନ, ଖାଦ୍ୟ ପରିପାକ, ରକ୍ତ ସଞ୍ଚାଳନ, ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ କ୍ଷରଣ ପରି ଅନେକ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ। ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ଆପଣାଛାଏଁ ସମ୍ପାଦିତ ହେଉଥିବା ଏହି ସବୁ କ୍ରିୟାକୁ ଅନୈଚ୍ଛିକ କ୍ରିୟା (Involuntary action) କୁହାଯାଏ। ଆମ ଶରୀରର ସବୁ ପ୍ରକାର ଅନୈଚ୍ଛିକ କ୍ରିୟା ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟା ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ। ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ରହିଛି।

5.6. ସ୍ନାୟୁକୋଷ (Neuron) :

ମସ୍ତିଷ୍କ, ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ, କ୍ରେନିଆଲ ସ୍ନାୟୁ, ସ୍ପାଇନାଲ ସ୍ନାୟୁ ଇତ୍ୟାଦି ଅନେକ ସ୍ନାୟୁକୋଷକୁ ନେଇ ଗଠିତ। ସେଥିପାଇଁ ସ୍ନାୟୁକୋଷ ଆମ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ରର ଗାଠନିକ (Structural) ଏବଂ କ୍ରିୟାତ୍ମକ (Functional) ଏକକ। ଅନ୍ୟ ଜୀବକୋଷ ପରି ସ୍ନାୟୁକୋଷରେ ଗୋଟିଏ ନ୍ୟଷ୍ଟି ବା ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ (Nucleus) ଓ କୋଷଜୀବକ (Cytoplasm) ରହିଛି। ନ୍ୟଷ୍ଟି ଥିବା ଅଂଶକୁ ସେଲବଡ଼ି (Cell body) କୁହାଯାଏ। ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଗୋଟିଏ ପଟରେ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ଶାଖାୟିତ ତନ୍ତୁ ଥାଏ। ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍ (Dendrite) କୁହାଯାଏ। ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍‌ର ଠିକ୍ ବିପରୀତ ପଟରେ ସେଲବଡ଼ିରୁ ଏକ ଲମ୍ବ ଆକସନ୍ (Axon) ବାହାରିଥାଏ (ଚିତ୍ର-5.6)। ସ୍ନାୟୁକୋଷ ଆମ ଶରୀରର ସବୁଠାରୁ ଲମ୍ବା କୋଷ।

କୋଷବିଭାଜନ ସମୟରେ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ସେଣ୍ଟ୍ରୋଜୋମ୍ (Centrosome) ସ୍ନାୟୁକୋଷରେ ନ ଥାଏ। ତେଣୁ ପରିପକ୍ୱ ସ୍ନାୟୁକୋଷର ବିଭାଜନ ହୁଏ ନାହିଁ।

ଗୋଟିଏ ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଆକସନ୍‌ର ଶାଖାଯୁକ୍ତ ଶେଷଭାଗ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଅନ୍ୟ ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ଅତି ନିକଟରେ ଥାଏ। ଏହି ସ୍ଥାନକୁ ସିନାପ୍‌ସ୍ (Synapse) କୁହାଯାଏ (ଚିତ୍ର-5.7)।

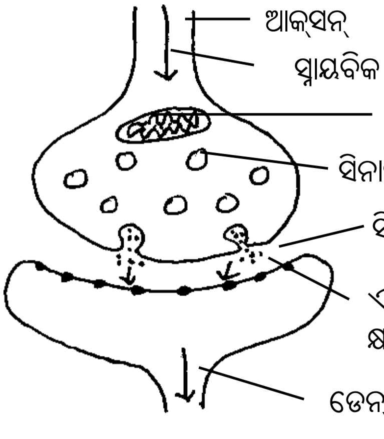


[ଚିତ୍ର.5.6] ସ୍ନାୟୁକୋଷ (ସୂତ୍ରାଦରକ ହିନ)

5.7. ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର କିପରି କାମ କରେ ?

ଆଖି, ନାକ, କାନ, ଜିଭ ଓ ଚର୍ମ ଆମର ଗ୍ରାହୀଅଙ୍ଗ। ଆମେ ଆଖି ଆଗରେ ଯାହା ଦେଖୁଛୁ ତାର ଖବର ଆଖି ଭିତରେ ଥିବା ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍ ଗ୍ରହଣକରି ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ପଠାଏ। ସେହିପରି ପରିବେଶରେ ସୃଷ୍ଟିହେଉଥିବା ଶବ୍ଦକୁ କାନଭିତରେ ଥିବା ସେନ୍‌ସରୀ

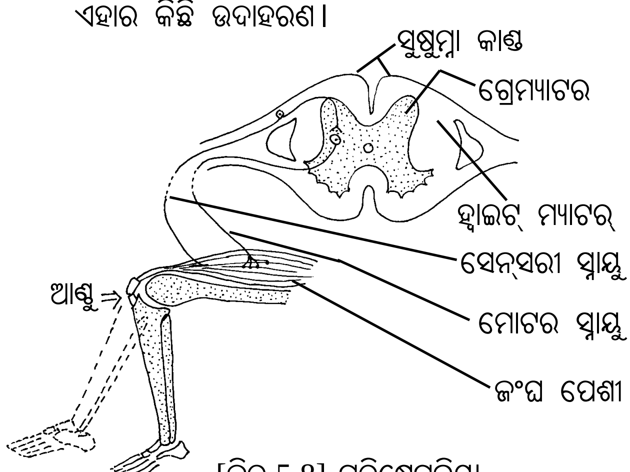
କୋଷର ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି । ଖଟା, ମିଠା, ପିତା ପରି ସ୍ୱାଦକୁ ଜିଭରେ ଥିବା ସେନ୍‌ସରୀ ସ୍ନାୟୁର ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍ ଗ୍ରହଣକରନ୍ତି । ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍ ସଂଗ୍ରହ କରୁଥିବା ସ୍ନାୟବିକ ଆବେଗ (Nerve impulse) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Electrochemical process) ଦ୍ୱାରା ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଆକ୍‌ସନ୍ ମଧ୍ୟଦେଇ ସଞ୍ଚରିତ ହୋଇ ସିନାପ୍‌ସ୍ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚେ । ଆକ୍‌ସନ୍‌ର ଶେଷଭାଗରେ ବାର୍ତ୍ତା ପହଞ୍ଚିଲେ ସେଠାରୁ ଏସିଟିଲ୍‌କୋଲିନ୍ (Acetylcholine) ନାମକ ଏକ ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥର କ୍ଷରଣ ହୁଏ । ଏହା ଏକ ସ୍ନାୟବିକ ସଞ୍ଚାରକ (Neurotransmitter) । ଏହା ପରବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍‌ରେ ଏକ ନୂଆ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରାସାୟନିକ ଆବେଗ ସୃଷ୍ଟିକରେ (ଚିତ୍ର-5.7) । ଏହିପରି ଭାବରେ ବାର୍ତ୍ତା ଗୋଟିଏ ସ୍ନାୟୁକୋଷରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ନାୟୁକୋଷକୁ ଦ୍ରୁତଗତିରେ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ଶେଷରେ ମସ୍ତିଷ୍କଠାରେ ପହଞ୍ଚେ ।



[ଚିତ୍ର.5.7] ସିନାପସ୍

5.8. ପ୍ରତିକ୍ଷେପ କ୍ରିୟା (Reflex Action) :

ମସ୍ତିଷ୍କ ଆମ ସ୍ନାୟୁସଂସ୍ଥାର ମୁଖ୍ୟ । ଆମ ଶରୀରରେ ଘଟୁଥିବା ସବୁ ଘଟଣାର ଖବର ମସ୍ତିଷ୍କ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚେ । ମସ୍ତିଷ୍କ ସବୁ ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ମଧ୍ୟରେ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷା କରି ଶରୀରକୁ ନିଜର ନିୟନ୍ତ୍ରଣରେ ରଖେ । କିନ୍ତୁ ବେଳେ ବେଳେ କିଛି 'ଅତି ଜରୁରୀ କାର୍ଯ୍ୟ' ମସ୍ତିଷ୍କର ଅଗୋଚରରେ ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ହୁଏ । ମସ୍ତିଷ୍କ ବା ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ସ୍ୱତଃସ୍ଫୂର୍ତ୍ତ (Spontaneous) ଓ ସ୍ୱତଃପ୍ରବୃତ୍ତ (Automatic) ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପ୍ରତିକ୍ଷେପ କ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ । କିଛି ସୁସ୍ୱାଦୁ ଖାଦ୍ୟର ବାସନା ଆମ ନାକରେ ବାଜିଲା ମାତ୍ରେ ପାଟିରୁ ଲାଳ ବାହାରିବା, ଶରୀରର କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ମଶା କାମୁଡ଼ିଲେ ଆମ ହାତ ମଶାକୁ ମାରିବାକୁ ଆପେ ଆପେ ଚାଲିଯିବା ଏବଂ ଆଖି ଆଗକୁ ହଠାତ୍ କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ଆସିଲେ ଆଖି ପତା ଆପେ ଆପେ ବନ୍ଦ ହୋଇଯିବା ଏହାର କିଛି ଉଦାହରଣ ।



[ଚିତ୍ର.5.8] ପ୍ରତିକ୍ଷେପକ୍ରିୟା

ଆମ ଶରୀରରେ ସମ୍ପାଦିତ ହେଉଥିବା ସବୁଠାରୁ ସରଳ ପ୍ରତିକ୍ଷେପ କ୍ରିୟାରେ (i) ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ, (ii) ଗୋଟିଏ ସେନ୍‌ସରୀ ସ୍ନାୟୁ ଓ (iii) ଗୋଟିଏ ମୋଟର ସ୍ନାୟୁ ସଂଶ୍ଲିଷ୍ଟ । ସେନ୍‌ସରୀ ସ୍ନାୟୁ ଗ୍ରାହୀଅଙ୍ଗରୁ ଆବେଗ ଆଣି ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚାଏ । ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ଖବର ଗ୍ରହଣ କରି ତୁରନ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଅଙ୍ଗକୁ ମୋଟର ସ୍ନାୟୁ ମାଧ୍ୟମରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ସେନ୍‌ସରୀ ସ୍ନାୟୁ ଓ ଗୋଟିଏ ମୋଟର ସ୍ନାୟୁ ସଂଶ୍ଲିଷ୍ଟ ଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଏକକ ସିନାପ୍‌ଟିକ୍ ପ୍ରତିକ୍ଷେପ (Monosynaptic reflex) କୁହାଯାଏ । ଶରୀରରେ ସେନ୍‌ସରୀ ସ୍ନାୟୁ, ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ଓ ମୋଟର ସ୍ନାୟୁର ଅବସ୍ଥିତି ଏକ ଜ୍ୟାମିତିକ ଚାପ (Arc) ଆକାରରେ ଥିବାରୁ ଏହାକୁ ପ୍ରତିକ୍ଷେପ ଚାପ (Reflex arc) କୁହାଯାଏ (ଚିତ୍ର-5.8) । ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇପାରେ ଯେ ଇଭାନ୍ ପି. ପାଭଲୋଭ୍ (Ivan P. Pavlov) ନାମକ ଜଣେ ରୁଷ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରତିକ୍ଷେପ କ୍ରିୟା ଉପରେ

ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । (ପଚନ କ୍ରିୟା ସମ୍ପର୍କିତ ଅବଦାନ ପାଇଁ 1904 ମସିହାରେ ସେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ ।) ଏହି ପରୀକ୍ଷଣରେ ସେ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ କୁକୁରକୁ ଘଣ୍ଟାବଜାଇବା ପରେ ଖାଦ୍ୟ ଦେଉଥିଲେ । ଘଣ୍ଟା ବଜାଇବା ଏବଂ କୁକୁରର ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ ସବୁଦିନେ ପାଖାପାଖି ଏକ ସମୟରେ ସମ୍ପାଦିତ ହେଉଥିଲା। କିଛି ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ପରୀକ୍ଷଣ କରିବାପରେ ସେ ଘଣ୍ଟା ବଜାଇଲେ କିନ୍ତୁ କୁକୁରକୁ ଖାଦ୍ୟ ଦେଲେ ନାହିଁ। ସେ ଦେଖିଲେ ଘଣ୍ଟା ବଜାଇବା ପରେ ଖାଦ୍ୟ ନ ଦେଲେ ମଧ୍ୟ ଆପେ ଆପେ କୁକୁରର ପାଟିରୁ ଲାଳ ଝରୁଛି । ଏଥିରୁ ସେ ପ୍ରମାଣ କରିଲେ, ଲାଳ କ୍ଷରଣ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ରର ପ୍ରତିକ୍ଷେପ କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ।

5.9. ରାସାୟନିକ ସମନ୍ୱୟ (Chemical coordination) :

ମୁଖ୍ୟତଃ ହରମୋନ୍ ଦ୍ୱାରା ଶରୀରର ରାସାୟନିକ ସମନ୍ୱୟ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ଆମ ଶରୀରରେ ଦୁଇପ୍ରକାର ଗ୍ରନ୍ଥି ରହିଛି; ଯଥା- ବହିଃସ୍ରାବୀ ଓ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ।

5.9.1. ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି (Exocrine glands) :

ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥି ଓ ଯକୃତ୍ ଆଦି ଆମ ଶରୀରର ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି (Exocrine glands) । ଏଥିରୁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଓ ଅନ୍ୟ କେତେକ ପଦାର୍ଥ କ୍ଷରିତ ହୁଏ। କ୍ଷରିତ ପଦାର୍ଥ ଗ୍ରନ୍ଥିର ନାଳ (Duct) ଦେଇ ଗ୍ରନ୍ଥି ବାହାରକୁ ଆସେ । ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଭାଗ ନେବା ପରେ ମଧ୍ୟ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର ଗଠନରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏନାହିଁ ଏବଂ ଏହା ବାରମ୍ବାର ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

5.9.2. ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି (Endocrine glands) :

ପୋଷ ଗ୍ରନ୍ଥି ବା ପୀୟୂଷ ଗ୍ରନ୍ଥି ବା ପିଟୁଇଟାରି (Pituitary), ଥାଇରଏଡ୍ (Thyroid) ବା ଗଳଗ୍ରନ୍ଥି ଓ ଅଧିବୃକ୍‌କ ଗ୍ରନ୍ଥି ବା ଏଡ୍ରିନାଲ (Adrenal) ଇତ୍ୟାଦି ଆମ ଶରୀରର ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି (Endocrine glands) ବା ଅନାଳ ଗନ୍ଥି (Ductless glands) । ଏଥିରୁ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ । ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥିଗୁଡ଼ିକ ନାଳବିହୀନ, ତେଣୁ ସେଥିରୁ କ୍ଷରିତ ହରମୋନ୍ ସିଧାସଳଖ ରକ୍ତରେ ମିଶେ । ରକ୍ତ ମାଧ୍ୟମରେ ହରମୋନ୍ ଦୂର ସ୍ଥାନକୁ ଯାଇ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଙ୍ଗ ବା ଟିସ୍ୟୁ (Target organ or tissue)ରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । କାର୍ଯ୍ୟ ସରିବା ପରେ ହରମୋନ୍ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ପରି ହରମୋନ୍ ବାରମ୍ବାର ବ୍ୟବହାରଯୋଗ୍ୟ ନୁହେଁ। ସାରଣୀ-1ରେ ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି ଓ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ଏବଂ ସାରଣୀ-2ରେ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଓ ହରମୋନ୍ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ଦିଆଯାଇଛି ।

ସାରଣୀ-1

ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି ଓ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ

ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି	ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି
୧ । ଏଥିରୁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଓ ଅନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।	୧ । ଏଥିରୁ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
୨ । କ୍ଷରିତ ପଦାର୍ଥ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନାଳ ଦେଇ ଗ୍ରନ୍ଥି ବାହାରକୁ ଆସେ।	୨ । କ୍ଷରିତ ହରମୋନ୍ ସିଧାସଳଖ ରକ୍ତରେ ମିଶେ।
୩। ଉଦାହରଣ : ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥି, ଯକୃତ୍ ଇତ୍ୟାଦି।	୩। ଉଦାହରଣ : ପିଟୁଇଟାରି, ଥାଇରଏଡ୍ ଇତ୍ୟାଦି।

ସାରଣୀ-2

ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଓ ହରମୋନ୍ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ

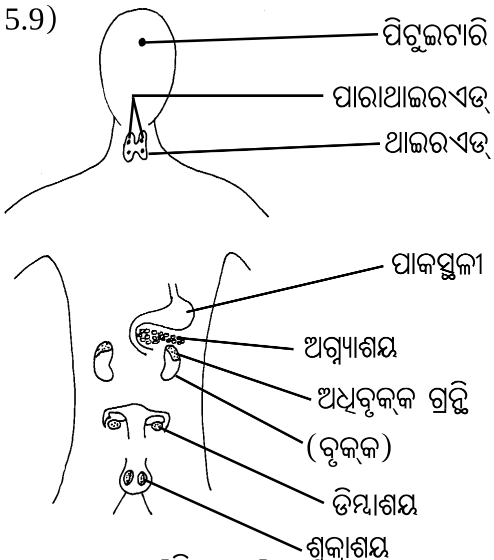
ଏନ୍‌ଜାଇମ୍	ହରମୋନ୍
୧ । ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।	୧ । ହରମୋନ୍ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
୨ । ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପରେ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର ଗଠନରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏନାହିଁ। ତେଣୁ ଏହା ବାରମ୍ବାର ବ୍ୟବହାର ହୁଏ।	୨ । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ ସରିବା ପରେ ହରମୋନ୍ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ। ତେଣୁ ଏହା ଥରେ ମାତ୍ର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ।
୩। ଉଦାହରଣ : ଲାଳରେ ଥିବା ଟାୟାଲିନ୍।	୩। ଉଦାହରଣ : ଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ କ୍ଷରିତ ଥାଇରକ୍‌ସିନ୍ (Thyroxin)।

5.9.3. ସମନ୍ୱୟ ପଦ୍ଧତି :

ଆମ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗ ସଂସ୍ଥାନର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷା ପାଇଁ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ପଦ୍ଧତି ରହିଛି, ଯଥା- (1) ସ୍ନାୟବିକ ପଦ୍ଧତି ଏବଂ (2) ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତି। ସ୍ନାୟବିକ ପଦ୍ଧତିରେ ସ୍ନାୟୁକୋଷ ମାଧ୍ୟମରେ ଖବର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସଂଚାରିତ ହୁଏ। ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତିରେ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ କ୍ଷରିତ ବିଭିନ୍ନ ହରମୋନ୍ ଦ୍ୱାରା ବାର୍ତ୍ତା ପ୍ରସାରିତ ହୁଏ। ତେଣୁ ସ୍ନାୟବିକ ପଦ୍ଧତିର କାର୍ଯ୍ୟ ତୁରନ୍ତ ହେଉଥିବା ବେଳେ ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତିର କାର୍ଯ୍ୟ ମନ୍ଥର ଭାବେ ହୋଇଥାଏ।

5.10. ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ତନ୍ତ୍ର (Endocrine system) :

ସମସ୍ତ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥିକୁ ନେଇ ଆମ ଶରୀରର ''ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ତନ୍ତ୍ର'' (Endocrine system) ଗଠିତ। ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଓ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ତନ୍ତ୍ର ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷାକରି କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି। ତେଣୁ ଏହାକୁ ''ସ୍ନାୟୁ-ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ତନ୍ତ୍ର'' (Neuro-endocrine system) କୁହାଯାଏ। ମାନବ ଶରୀରରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥିର ଅବସ୍ଥିତି, କ୍ଷରିତ ହରମୋନ୍ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ ବିଷୟରେ ବର୍ଣ୍ଣନା ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି। (ଚିତ୍ର 5.9)



[ଚିତ୍ର.5.9]

ମାନବ ଶରୀରରେ ବିଭିନ୍ନ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥିର ଅବସ୍ଥିତି (ଏକା ଚିତ୍ରରେ ଉଭୟ ଡିମ୍ବାଶୟ ଓ ଶୁକ୍ରାଶୟ ଦର୍ଶାଯାଇଛି)

5.10.1 ହାଇପୋଥାଲାମସ୍ (Hypothalamus) :

ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କରେ ଥିବା ଥାଲାମସ୍‌ର ନିମ୍ନଭାଗରେ ଏବଂ ପିଟୁଇଟାରି ଗ୍ରନ୍ଥିର ଉପରକୁ ହାଇପୋଥାଲାମସ୍ ଅବସ୍ଥିତ। ହାଇପୋଥାଲାମସ୍‌ରୁ କେତେକ ରିଲିଜିଙ୍ଗ୍ ହରମୋନ୍ (Releasing hormone) ଏବଂ 3ଟି ଇନ୍‌ହିବିଟିଙ୍ଗ୍ ହରମୋନ୍ (Inhibiting hormone) କ୍ଷରିତ ହୁଏ। ଏହି ହରମୋନ୍‌ଗୁଡ଼କ ପିଟୁଇଟାରି ଗ୍ରନ୍ଥିର କ୍ଷରଣ କ୍ଷମତାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରନ୍ତି।

5.10.2. ପିଟୁଇଟାରି ଗ୍ରନ୍ଥି (Piluitarygland) :

ପିଟୁଇଟାରି ଗ୍ରନ୍ଥି ହାଇପୋଥାଲାମସ୍ ସହିତ ଏକ ଛୋଟ ବୃନ୍ତ (Stalk) ସାହାଯ୍ୟରେ ଲାଗିରହିଥାଏ। ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥି ଦୁଇଟି ପୃଥକ୍ ଖଣ୍ଡକୁ ନେଇ ଗଠିତ, ଯଥା –

(କ) ଏଡିନୋହାଇପୋଫାଇସିସ (Adenohypophysis)

(ଖ) ନିଉରୋହାଇପୋଫାଇସିସ୍ (Neurohypophysis)

5.10.3. ଏଡିନୋହାଇପୋଫାଇସିସ୍‌ରୁ କ୍ଷରିତ ହରମୋନ୍‌ର ନାମ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ :

1. ଗ୍ରୋଥ୍ ହରମୋନ୍ (Growth Hormone-GH)

ଏହା ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ। ବାଲ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ଏହାର କ୍ଷରଣ କମ୍ ହେଲେ ବ୍ୟକ୍ତିର ଶରୀର ବାମନପ୍ରାୟ ହୁଏ। ଏହାକୁ 'ବାମନତା' (Dwarfism) କୁହାଯାଏ। କିନ୍ତୁ ଯଦି ଏହାର କ୍ଷରଣ ଅଧିକ ହୁଏ, ଅତ୍ୟଧିକ ବୃଦ୍ଧି ଘଟି ବ୍ୟକ୍ତି 8 ରୁ 9 ଫୁଟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉଚ୍ଚ ହୁଏ। ଏହାକୁ ଅତିକାୟତ୍ୱ (Gigantism) କୁହାଯାଏ।

2. ପ୍ରୋଲାକ୍ଟିନ୍ (Prolactin - PRL)

ଏହା ମାଆର ସ୍ତନ୍ୟଗ୍ରନ୍ଥି ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଏ। ଫଳରେ ଶିଶୁ ପାଇଁ ସେଥିରେ କ୍ଷୀର ତିଆରି ହୁଏ।

3. ଫଲିକଲ୍ ଷ୍ଟିମୁଲେଟିଙ୍ଗ୍ ହରମୋନ୍ (Follicle Stimulating Hormone - FSH)

ଏହି ହରମୋନ୍ ଡିମ୍ବାଶୟ ପୁଟିକା (Ovarian follicle) ର ବୃଦ୍ଧି କରାଏ।

4. ଲିଉଟିନାଇଜିଙ୍ଗ୍ ହର୍ମୋନ୍ (Luteinising Hormone - LH)

ଏହି ଡିମ୍ବୋଦୟ (Ovulation) କରାଇ ଡିମ୍ବାଶୟରୁ ଡିମ୍ବାଣୁ ବାହାର କରିବାରେ ସହାୟକ ହୁଏ।

5. ଥାଇରଏଡ୍ ଷ୍ଟିମୁଲେଟିଙ୍ଗ୍ ହର୍ମୋନ୍ (Thyroid Stimulating Hormone - TSH)

ଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ ଥାଇରକ୍ସିନ୍ (Thyroxin) ହର୍ମୋନ୍ କ୍ଷରଣକୁ ଏହା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ।

6. ଏଡ୍ରିନୋକର୍ଟିକୋଟ୍ରଫିକ ହରମୋନ୍ (Adenocorticotrophic Hormone - ACTH)

ଏହି ହରମୋନ୍ ଆଡ୍ରିନାଲ୍ ଗ୍ରନ୍ଥିର କ୍ଷରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ।

5.10.4. ନିଉରୋହାଇପୋଫାଇସିସ୍‌ରୁ କ୍ଷରିତ ହର୍ମୋନ୍‌ର ନାମ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ

(1) ଅକ୍ସିଟୋସିନ୍ (Oxytocin) **:**

ପିଲାମାନେ ଦେଖିଥିବ ଗୋଟିଏ ଗାଇକୁ ଯେକୌଣସି ସମୟରେ ଦୁହିଁଲେ ତାର ଚିରରୁ କ୍ଷୀର ବାହାରେ ନାହିଁ। ଚିରକୁ କିଛି ସମୟ ବାଛୁରୀ ଚୁଚୁମିବା ପରେ ଦୁହିଁଲେ ଚିରରୁ କ୍ଷୀର ବାହାରେ। ବାଛୁରୀ ଚିରକୁ ଚୁଚୁମିଲେ ଗାଇର ପିଟୁଇଟାରିରୁ ଅକ୍ସିଟୋସିନ୍ ହର୍ମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୋଇ ସ୍ତନ୍ୟଗ୍ରନ୍ଥି ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଏ ଓ କ୍ଷୀର ଝରେ। ଅକ୍ସିଟୋସିନ୍‌ର ଅନ୍ୟ ଏକ କାର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ପ୍ରସବ ସମୟରେ ଏହା ମାଆ ଗର୍ଭାଶୟ ପେଶୀ ଉପରେ ପଭାବ ପକାଏ। ଗର୍ଭାଶୟର ସଂକୋଚନ ଫଳରେ ଶିଶୁ ଜନ୍ମହୁଏ।

(2) ଭାସୋପ୍ରେସିନ୍ (Vasopressin or Anti Diuretic Hormone-ADH) :

ଭାସୋପ୍ରେସିନ୍‌ର ପ୍ରଭାବରୁ ବୃକ୍କର ମୂତ୍ରଜନ ନଳିକାରୁ ଜଳ ପୁନଃଶୋଷିତ ହୁଏ। ସେଥିପାଇଁ ଏହି ହର୍ମୋନ୍‌ର ଅନ୍ୟ ନାମ ହେଉଛି ଏଣ୍ଟିଡାଇୟୁରେଟିକ ହର୍ମୋନ୍। ଯଦି କୌଣସି କାରଣବଶତଃ ପିଟୁଇଟାରିରୁ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର ଭାସୋପ୍ରେସିନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ, ତେବେ ସେହି ବ୍ୟକ୍ତି ଗୋଟିଏ ଦିନରେ ପାଖାପାଖି 20 ଲିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରିସ୍ରା କରେ। ଏହି ଅବସ୍ଥାକୁ ଡାଇବେଟିସ୍ ଇନ୍‌ସିପିଡସ୍ (Diabetes insipidus) ବା ବହୁମୂତ୍ର ରୋଗ କୁହାଯାଏ। ଏହା ମଧୁମେହ ବା ଡାଇବେଟିସ୍ (Diabetes mellitus) ଠାରୁ ଭିନ୍ନ।

5.10.5. ପିନିଆଲ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି (Pineal gland)

ପିନିଆଲ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କର ଛାତରେ ରହିଛି। ଏହା ଆକାରରେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଛୋଟ, ଓଜନ ମାତ୍ର 150 ମିଲିଗ୍ରାମ। ଏଥିରୁ ମେଲାଟୋନିନ୍ (Melatonin) ନାମକ ହର୍ମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ। ଏହାର ପ୍ରଭାବ ଯୁବକ୍ରାନ୍ତି (Puberty), ଡିମ୍ବୋତ୍ସର୍ଗ ବା ଡିମ୍ବୋଦୟ ଓ ନିଦ୍ରାଉପରେ ରହିଛି। ଏହା ଶରୀରର 'ଜୈବିକ ଘଡି' (Biological clock) ଭାବେ ମଧ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟକରେ।

5.10.6. ଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି (Thyroid gland) :

ଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି ବେକର ତଳ ଭାଗରେ, ଶ୍ୱାସନଳୀର ଉଭୟ ପଟରେ ଠିକ୍ ସ୍ୱରପେଟିକାର ପଛକୁ ରହିଛି। ଏଥିରୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଥାଇରକ୍ସିନ୍ ହର୍ମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ। ଏହା ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ କୋଷର ଅମ୍ଳଜାନ ବିନିଯୋଗ କ୍ଷମତା ବଢ଼ାଏ। ଫଳରେ ଶରୀରରେ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟିହୁଏ। ଏହା ବେଙ୍ଗଫୁଲାର ରୂପାନ୍ତରଣ (Metamorphosis) ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ମଧ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟ କରେ।

> *ବେଙ୍ଗଫୁଲା ରହିଥିବା ପାଣିରେ କିଛି ପରିମାଣର ଥାଇରକ୍ସିନ୍ ହର୍ମୋନ୍ ପକାଇଲେ, ଶୀଘ୍ର ରୂପାନ୍ତରଣ ଘଟି ଅଳ୍ପଦିନ ଭିତରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ବୟଃପ୍ରାପ୍ତ ହୁଅନ୍ତି। ଏହାର ଅଭାବରେ ବେଙ୍ଗଫୁଲାର ରୂପାନ୍ତରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ।*

5.10.7. ପାରାଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି (Parathyroid gland)

ଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି ଉପରେ 4ଗୋଟି ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ପାରାଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି ରହିଛି। ଏଥିରୁ ପାରାଥୋର୍‌ମୋନ୍

(Parathormone) କ୍ଷରିତ ହୁଏ । ପାରାଥୋର୍‌ମୋନ୍ ରକ୍ତରେ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଓ ଫସ୍‌ଫରସ୍ ପରିମାଣ ସ୍ଥିର ରଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

5.10.8. ଏଡ୍ରିନାଲ ଗ୍ରନ୍ଥି (Adrenal gland)

ଆମ ଶରୀରର ଦୁଇଟି ବୃକ୍‌କର ଉପରଭାଗକୁ ଲାଗି ଦୁଇଟି ଏଡ୍ରିନାଲ ବା ଅଧିବୃକ୍‌କ ଗ୍ରନ୍ଥି ରହିଛି । ଏଥିରୁ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ହର୍‌ମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ । ସେଥି ମଧ୍ୟରୁ ଏଡ୍ରିନାଲିନ୍ (Adrenaline) ଅନ୍ୟତମ । ଏହି ହର୍‌ମୋନ୍ ଆକସ୍ମିକ ଆଘାତ, ଭୟ, ଅବଶ ଓ ଉତ୍ତେଜିତ ଅବସ୍ଥାରେ କ୍ଷରିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥିକୁ 'ଆପଦ୍‌କାଳୀନ ଗ୍ରନ୍ଥି' (Emergency gland) କୁହାଯାଏ ।

5.10.9. ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ (Pancreas) :

ଆମ ଶରୀରରେ ପାକସ୍ଥଳୀର ଠିକ୍ ତଳକୁ ଗ୍ରହଣୀଫାସ (Duodenal loop) ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ ରହିଛି । ଏହା ଏକ ମିଶ୍ରିତ ଗ୍ରନ୍ଥି (Mixed gland), କାରଣ ଏଥିରୁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଓ ହର୍‌ମୋନ୍ ଉଭୟ କ୍ଷରିତ ହୁଏ । ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟର ହର୍‌ମୋନ୍ କ୍ଷରଣ କରୁଥିବା ଅଂଶକୁ ଆଇଲେଟ୍‌ସ୍ ଅଫ୍ ଲାଙ୍ଗରହାନ୍‌ସ୍ (Islets of Langerhans) କୁହାଯାଏ । ଏହି ଅଂଶରେ ଆଲଫା-କୋଷ (α - cells), ବିଟା-କୋଷ (β - cells) ଓ ଡେଲ୍‌ଟା-କୋଷ (σ - cells) ପରି ସ୍ରାବୀକୋଷ (Secretory cells) ମାନ ରହିଛି । ଆଲଫା-କୋଷରୁ ଗ୍ଲୁକାଗନ୍ (Glucagon), ବିଟା-କୋଷରୁ ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ (Insulin) ଓ ଡେଲ୍‌ଟା-କୋଷରୁ ସୋମାଟୋଷ୍ଟାଟିନ୍ (Somatostatin) ହର୍‌ମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ । ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ଶରୀରରେ ଶର୍କରା (Glucose) ପରିମାଣ ସ୍ଥିର ରଖେ । ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍‌ର ଅଭାବରେ ରକ୍ତରେ ଶର୍କରା ପରିମାଣ ବଢ଼ି ମଧୁମେହ ରୋଗ (ଡାଇବେଟିସ୍ ମେଲିଟସ୍) ହୁଏ ।

5.10.10. ଶୁକ୍ରାଶୟ (Testis) :

ଆମ ଶରୀରର ଶୁକ୍ରାଶୟ ଥଳି (Scrotal Sac) ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇଟି ଶୁକ୍ରାଶୟ (Testis, plural - Testes) ରହିଛି । ଶୁକ୍ରାଶୟ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଲେଡ଼ିଗ୍ କୋଷ (Leyig cells)ରୁ ଟେଷ୍ଟୋଷ୍ଟିରନ୍ (Testosterone) ନାମକ ଏକ ପୁରୁଷ ହର୍‌ମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ । ଯୁବକ୍ରାନ୍ତି ସମୟରେ ଟେଷ୍ଟୋଷ୍ଟିରନ୍‌ର ପ୍ରଭାବରେ ବାଳକ ଶରୀରରେ ପୁରୁଷ ଗୌଣ ଲିଙ୍ଗୀୟ ଲକ୍ଷଣ (Male secondary sexual character) ମାନ ଦେଖାଯାଏ (ଯଥା- ନିଶ ଓ ଦାଢ଼ି ଉଠିବା ଏବଂ ସ୍ୱର ପାକଳ ହେବା) । ଟେଷ୍ଟୋଷ୍ଟିରନ୍ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଉତ୍ପତ୍ତି (Spermatogenesis)ରେ ମଧ୍ୟ ସହାୟକ ହୁଏ । ଏହି ହର୍‌ମୋନ୍‌ର ଅଭାବରେ ନପୁଂସକତା ଦେଖାଯାଏ ।

5.10.11. ଡିମ୍ବାଶୟ (Ovary) :

ସ୍ତ୍ରୀ ଶରୀର ଉଦର ଗହ୍ୱରର ନିମ୍ନ ଅଂଶରେ ଏକ ଯୋଡ଼ା ଡିମ୍ବାଶୟ ରହିଛି । ଡିମ୍ବାଶୟରୁ ଇଷ୍ଟ୍ରୋଜେନ୍ (Estrogen) ଓ ପ୍ରୋଜେଷ୍ଟିରନ୍ (Progesterone) ହର୍‌ମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ । ଇଷ୍ଟ୍ରୋଜେନ୍ ହର୍‌ମୋନ୍‌ର ପ୍ରଭାବରେ ବାଳିକାମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ସ୍ତ୍ରୀ-ଗୌଣ ଲିଙ୍ଗୀୟ ଲକ୍ଷଣମାନ ଦେଖାଯାଏ । ପ୍ରୋଜେଷ୍ଟିରନ୍ ହର୍‌ମୋନ୍ ଡିମ୍ବୋଦୟ ପରେ ଡିମ୍ବାଶୟରୁ କ୍ଷରିତ ହୁଏ । ଗର୍ଭଧାରଣ (Pregnancy) ରେ ଏହାର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଥିବାରୁ ଏହାକୁ ''ଗର୍ଭାବସ୍ଥାର ହର୍‌ମୋନ୍'' କୁହାଯାଏ ।

5.10.12. ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧ (Placenta) :

ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧ ମାଆ ଓ ଗର୍ଭାଶୟସ୍ଥ ଶିଶୁ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଏକ ଜୈବ ସଂଯୋଗ । ଏହା ଏକ ସାମୟିକ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି । ଏଥିରୁ କ୍ଷରିତ ହର୍‌ମୋନ୍‌ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କୋରିଓନିକ୍ ଗୋନାଡୋଟ୍ରପିକ୍ ହର୍‌ମୋନ୍ (Chorionic

Gonadotropic Hormone - CGH) ଅନ୍ୟତମ। ଗର୍ଭବତୀ ମହିଳାଙ୍କର ମୂତ୍ର ସହିତ ମିଶି ଏହି ହରମୋନ୍ ଶରୀର ବାହାରକୁ ଆସେ। ତେଣୁ ଡାକ୍ତରମାନେ ମୂତ୍ରକୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ଏହି ହରମୋନ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତିରୁ ଜଣେ ମହିଳା ଗର୍ଭଧାରଣ କରିଛି କି ନାହିଁ ତାହା ଜାଣିପାରନ୍ତି। ଏହା ଗର୍ଭସଂଚାରର ନିର୍ଣ୍ଣୟନ ପରୀକ୍ଷା (Pregnancy Test)।

5.11. ହରମୋନ୍ କ୍ଷରଣର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା :

ଆମ ଶରୀରର ବାହ୍ୟ ପରିବେଶ ସବୁବେଳେ ବଦଳୁଛି। କିନ୍ତୁ ସମସ୍ଥିତି (Homeostasis) ବ୍ୟବସ୍ଥା ଦ୍ୱାରା ଶରୀରର ଅନ୍ତଃପରିବେଶ ସବୁ ସମୟରେ ବଜାୟ ରହିଥାଏ। ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥିଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷା କରି କାମ କରୁଥିବାରୁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି। ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ – ରକ୍ତରେ ଥାଇରକ୍ସିନ୍ ହରମୋନ୍‌ର ପରିମାଣ କମିଗଲେ, ଏହି ବାର୍ତ୍ତା ହାଇପୋଥାଲାମସ୍ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚେ। ଏଥିରୁ ତୁରନ୍ତ ଥାଇରକ୍ସିନ୍ ରିଲିଜିଙ୍ଗ୍ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ ଏବଂ ଏହାର ପ୍ରଭାବରେ ପିଟୁଇଟାରି ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ କ୍ଷରିତ ଥାଇରଏଡ୍ ଷ୍ଟିମୁଲେଟିଙ୍ଗ୍ ହରମୋନ୍ ଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥିକୁ ଥାଇରକ୍ସିନ୍ ହରମୋନ୍ ତିଆରି କରିବାକୁ ଆଦେଶ ଦିଏ। ରକ୍ତରେ ଥାଇରକ୍ସିନ୍ ହରମୋନ୍‌ର ପରିମାଣ ଆବଶ୍ୟକ ବା ସ୍ୱାଭାବିକ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସିଲେ ହାଇପୋଥାଲାମସ୍‌ରୁ ଆପେଆପେ କ୍ଷରଣ ବନ୍ଦ ହୁଏ। ଆମ ଶରୀରର ଏହି ହରମୋନ୍ କ୍ଷରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ 'ଫେରନ୍ତାସଙ୍କେତ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ' (Feedback control) କୁହାଯାଏ।

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ

1. ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଉଭୟଙ୍କର କୋଷ ଓ କୋଷ ସମୂହ ମଧ୍ୟରେ ଉପଯୁକ୍ତ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ସମନ୍ୱୟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ।
2. ଉଦ୍ଭିଦରେ ବିଭିନ୍ନ ଜୈବିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷା ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତିରେ ହରମୋନ୍ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ।
3. ହରମୋନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଜୈବ ପଦାର୍ଥ; ସେମାନେ ଖୁବ୍ କମ୍ ପରିମାଣରେ ଓ କମ୍ ସାନ୍ଦ୍ରତାରେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୋଇଥାନ୍ତି।
4. ଉଦ୍ଭିଦରେ ଥିବା ହରମୋନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଫାଇଟୋ ହରମୋନ୍ କୁହାଯାଏ।
5. ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହରମୋନ୍ ଏକାଧିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିପାରେ।
6. ଫାଇଟୋ ହରମୋନ୍ ମୁଖ୍ୟତଃ ପାଞ୍ଚପ୍ରକାରର, ଯଥା– ଅକ୍ସିନ୍, ଜିବରେଲିନ୍, ସାଇଟୋକାଇନିନ୍, ଏଥିଲିନ୍ ଓ ଆବ୍‌ସିସିକ୍ ଏସିଡ୍।
7. ହରମୋନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିକାଶ ସହ ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ, ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାନ୍ତି।
8. ଏଥିଲିନ୍ ଓ ଆବ୍‌ସିସିକ୍ ଏସିଡ୍ ବୃଦ୍ଧି ହ୍ରାସକ ଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି।
9. ବାହ୍ୟ ଉଦ୍ଦୀପନା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ହରମୋନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଉଦ୍ଭିଦର ବିଭିନ୍ନ ଗତିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରନ୍ତି।
10. ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ ଉଦ୍ଭିଦର କାଣ୍ଡର ମୁଖ୍ୟ ଗୁଣ ହୋଇଥିବା ବେଳେ ଚେର ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥାଏ।
11. ଆମ ଶରୀରର ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଓ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ତନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗ ମଧ୍ୟରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷା କରାଯାଏ।
12. କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର, ପ୍ରାନ୍ତୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଓ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ରକୁ ନେଇ ଆମର ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଗଠିତ।

13. ମସ୍ତିଷ୍କ ଓ ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡକୁ ନେଇ କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ଠାରୁ ଯଥାକ୍ରମେ ବାହାରିଥିବା କ୍ରେନିଆଲ୍ ଓ ସ୍ପାଇନାଲ୍ ସ୍ନାୟୁକୁ ନେଇ ପ୍ରାନ୍ତୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଗଠିତ।
14. ମସ୍ତିଷ୍କ ତିନି ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ, ଯଥା : ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ, ମଧ୍ୟମସ୍ତିଷ୍କ ଓ ପଶ୍ଚମସ୍ତିଷ୍କ।
15. ସ୍ନାୟୁକୋଷ ସ୍ନାୟୁସଂସ୍ଥାନର ଗାଠନିକ ଓ କ୍ରିୟାତ୍ମକ ଏକକ ଅଟେ।
16. ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଗୋଟିଏ ପଟରେ ଥିବା ଅନେକ ଶାଖାୟିତ ତନ୍ତୁକୁ ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍ ଓ ଏହାର ଠିକ୍ ବିପରୀତ ଦିଗରୁ ବାହାରିଥିବା ଲମ୍ବ ତନ୍ତୁକୁ ଆକ୍ସନ୍ କୁହାଯାଏ।
17. ଗୋଟିଏ ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଆକ୍ସନ୍ ଓ ଅନ୍ୟ ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍‌ର 'ମିଳନ' ସ୍ଥଳକୁ ସିନାପ୍‌ସ୍ କୁହାଯାଏ।
18. ଆମ ଶରୀରରେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା, ହୃତ୍‌ସ୍ପନ୍ଦନ, ରେଚନ ପରି ଆପଣାଛାଏଁ ସମ୍ପାଦିତ ହେଉଥିବା କାମକୁ ଅନୈଚ୍ଛିକ କ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ। ଏହା ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ।
19. ମସ୍ତିଷ୍କ ବା ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ସ୍ୱତଃସ୍ଫୂର୍ତ୍ତ, ସ୍ୱତଃପ୍ରବୃତ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ 'ପ୍ରତିକ୍ଷେପ କ୍ରିୟା' କୁହାଯାଏ।
20. ଆମ ଶରୀରରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଗ୍ରନ୍ଥି ରହିଛି। ଯଥା- ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି ଓ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି। ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି ନାଳଯୁକ୍ତ; ଏଥିରୁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଓ ଅନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ କ୍ଷରିତ ହୁଏ। ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି ନାଳବିହୀନ ଓ ଏଥିରୁ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
21. ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କର ନିମ୍ନଭାଗରେ ଥିବା ହାଇପୋଥାଲାମସ୍, ପିଟୁଇଟାରି ଗ୍ରନ୍ଥିର କ୍ଷରଣକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ।
22. ପିଟୁଇଟାରି ଗ୍ରନ୍ଥିର ଏଡିନୋହାଇପୋଫାଇସିସ୍‌ରୁ 6 ଗୋଟି ଓ ନିଉରୋହାଇପୋଫାଇସିସ୍‌ରୁ 2ଟି ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
23. ଆମ ବେକର ତଳଭାଗରେ ଶ୍ୱାସନଳୀର ଉଭୟ ପଟରେ ଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି ରହିଛି। ଏଥିରୁ ଥାଇରକ୍ସିନ୍ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
24. ଦୁଇଟି ବୃକ୍‌କର ଉପରିଭାଗକୁ ଲାଗି ଦୁଇଟି ଏଡ୍ରିନାଲ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି ରହିଛି। ଏଥିରୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଏଡ୍ରିନାଲିନ୍ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
25. ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟର ହରମୋନ୍ କ୍ଷରଣ କରୁଥିବା ଅଂଶକୁ ଆଇଲେଟ୍‌ସ୍ ଅଫ୍ ଲାଙ୍ଗରହାନ୍‌ସ୍ କୁହାଯାଏ। ଏହାର ବିଟା-କୋଷରୁ ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
26. ଶୁକ୍ରାଶୟର ଲେଡ଼ିଗ୍ କୋଷରୁ ପୁରୁଷ ହରମୋନ୍ ଟେଷ୍ଟୋଷ୍ଟିରନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
27. ଡିମ୍ବାଶୟରୁ ଇଷ୍ଟ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ପ୍ରୋଜେଷ୍ଟିରନ୍ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
28. ଗର୍ଭାବସ୍ଥାରେ ପ୍ରୋଜେଷ୍ଟିରନ୍‌ର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଥିବାରୁ ଏହାକୁ ''ଗର୍ଭାବସ୍ଥାର ହରମୋନ୍'' କୁହାଯାଏ।
29. ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧ ଏକ ସାମୟିକ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି। ଏଥିରୁ ସି.ଜି.ଏଚ୍ ନାମକ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
30. ଶରୀରର ହର୍ମୋନ୍ କ୍ଷରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ 'ଫେରନ୍ତାସଙ୍କେତ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ' କୁହାଯାଏ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ

ନିୟନ୍ତ୍ରଣ - Control

ସମନ୍ୱୟ - Coordination

ସାନ୍ଦ୍ରତା - Density

ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ - Gravitational force

ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ - Phototropism

ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ - Geotropism

ବୃଦ୍ଧି - Growth

ଗତି - Movement

ବୃଦ୍ଧି ହ୍ରାସକ - Growth retardant

ଅନ୍ତର୍କୁଞ୍ଚନ ଗତି - Nastic movement.

ଆଲୋକାବଧି - Photoperiod

ମସ୍ତିଷ୍କ - Brain

ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ - Spinal cord

ପ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ - Cerebral hemisphere.

ପଶ୍ଚଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ - Diencephalon

ପିଣ୍ଡ ଚତୁଷ୍କ - Corpora quadrigemina

ଅନୁମସ୍ତିଷ୍କ - Cerebellum

ସୁଷୁମ୍ନା ଶୀର୍ଷକ - Medulla oblongata

ମସ୍ତିଷ୍କ-ମେରୁରସ - Cerebrospinal fluid.

ସ୍ନାୟବିକ ଆବେଗ - Nerve impulse.

ପ୍ରତିକ୍ଷେପ କ୍ରିୟା - Reflex action

ପ୍ରତିକ୍ଷେପ ଚାପ - Relfex arc.

କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର - Central Nervous system

ପ୍ରାନ୍ତୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର - Peripheral Nervous System

ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର-Autonomic Nervous System.

ହାଇପୋଥାଲମସ୍ - Hypothalamus

ମହାରନ୍ଧ୍ର - Foramen magnum

ଗ୍ରାହୀ ଅଙ୍ଗ - Receptor organs

ସଂଜ୍ଞାବହ - Sensory

ଆଜ୍ଞାବହ - Motor

ଐଚ୍ଛିକ କ୍ରିୟା - Voluntary action

ଅନୈଚ୍ଛିକ କ୍ରିୟା - Involuntary action.

ଡେଣ୍ଡ୍ରାଇଟ୍ - Dendrite

ଆକ୍ସନ - Axon

ସିନାପସ୍ - Synapse

ସ୍ନାୟବିକ ସଞ୍ଚାରକ - Neurotransmitter

ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି - Excocrine gland

ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି - Endocrine gland

ପୋଷଗ୍ରନ୍ଥି (ପିଟୁଇଟାରୀ) - Pituitary gland

ଗଳଗ୍ରନ୍ଥି (ଥାଇରଏଡ୍) - Thyroid gland

ଅଧିବୃକ୍କ ଗ୍ରନ୍ଥି - Adrenal gland

ଡିମ୍ବୋଦୟ - Ovulation

ଯୁବକ୍ରାନ୍ତି - Puberty

ସମସ୍ଥିତି - Homeostasis

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ଫାଇଟୋହରମୋନ୍ କ'ଣ? ସେଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକାରଭେଦ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
2. ବାହ୍ୟ ଉଦ୍ଦୀପନା କ'ଣ? ଏହା ଫଳରେ ଉଭିଦରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
3. ଏକ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ଉଭିଦରେ ଅକ୍ସିନ୍‌ର ପ୍ରଭାବ ଦର୍ଶାଅ।
4. ମାନବ ମସ୍ତିଷ୍କର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶର ନାମ ଓ କାର୍ଯ୍ୟର ଏକ ବିବରଣୀ ଦିଅ।
5. ପ୍ରତିକ୍ଷେପ କ୍ରିୟା କ'ଣ? ଆମ ଶରୀରରେ ଘଟୁଥିବା ଏକକ ସିନାପ୍‌ଟିକ ପ୍ରତିକ୍ଷେପ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
6. ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଗଠନ ଏବଂ କାର୍ଯ୍ୟ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
7. **ସଂକ୍ଷେପରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ।**

   (କ) ସିନାପ୍‌ସ୍ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ?

   (ଖ) ଭାସୋପ୍ରେସିନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟ ଲେଖ।

   (ଗ) ଆଇଲେଟ୍‌ସ୍ ଅଫ୍ ଲାଙ୍ଗର୍‌ହାନସ୍ କେଉଁଠି ଥାଏ? ଏହାର କୋଷଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ଲେଖ।

   (ଘ) ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି ଓ ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ଦର୍ଶାଅ।
8. **ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍ପଣୀ ଲେଖ।**

   (କ) ହରମୋନ୍

   (ଖ) ବାମନତା ଓ ଅତିକାୟତ୍ୱ

   (ଗ) ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍ ଓ ଆକ୍‌ସନ୍

   (ଘ) ଡାଇବେଟିସ୍ ଇନ୍‌ସିପିଡସ୍ ଓ ଡାଇବେଟିସ୍ ମେଲିଟସ୍

   (ଙ) ଅକ୍‌ସିନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟ
9. **ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ।**

   (କ) ଏସିଟିଲ୍‌କୋଲିନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ?

   (ଖ) ଏଡ୍ରିନାଲ୍‌କୁ ଆପଦ୍‌କାଳୀନ ଗ୍ରନ୍ଥି କୁହାଯାଏ କାହିଁକି?

   (ଗ) ଇଷ୍ଟ୍ରୋଜେନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ?

   (ଘ) ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟକୁ କାହିଁକି ମିଶ୍ରିତ ଗ୍ରନ୍ଥି କୁହାଯାଏ?

   (ଙ) ଲାଜକୁଳୀ ଲତାରେ କି ପ୍ରକାର ଗତି ଦେଖାଯାଏ?

10. **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର :**

(କ) ଉଦ୍ଭିଦର ଫଳ ଓ ଫୁଲ ଝଡିବା ସହ ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହେବା ଏଥିଲିନ୍ ଓ ________ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ।

(ଖ) ହରମୋନ୍ ଭ୍ରୁଣକାଣ୍ଡର ________ ରେ ତିଆରି ହୁଏ।

(ଗ) ମସ୍ତିଷ୍କର ________ ଭାଗ ଆମ ସ୍ମୃତି ପାଇଁ ଦାୟୀ।

(ଘ) ଆମ ଶରୀରର ସନ୍ତୁଳନ ଓ ଭାରସାମ୍ୟ ମସ୍ତିଷ୍କର ________ ଭାଗ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ।

(ଙ) ମସ୍ତିଷ୍କର ଅଗୋଚରରେ ଶରୀରରେ ଘଟୁଥିବା ଅତି ଜରୁରୀ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ________ କୁହାଯାଏ।

(ଚ) ସ୍ନାୟୁକୋଷରେ ________ ନଥିବାରୁ ଏହା ବିଭାଜିତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ।

11. **ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଶ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଚାରୋଟି ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉତ୍ତର ମଧ୍ୟରୁ ଠିକ୍ ଉତ୍ତରଟି ବାଛି ଲେଖ।**

(i) ମଣିଷ ଶରୀରରେ କେତେ ଯୋଡ଼ା କ୍ରାନିଆଲ ସ୍ନାୟୁ ରହିଛି ?

(i) 15 (ii) 12 (iii) 11 (iv) 10

(ii) ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡର ବାହ୍ୟ ଆବରଣକୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

(i) ଡୁରାମାଟର (ii) ମେନିଞ୍ଜେସ୍ (iii) ପେରିକାର୍ଡିଅମ (iv) ପାୟାମାଟର

(iii) ଭେସୋପ୍ରେସିନ୍ ହର୍‌ମୋନ୍‌ର ଅନ୍ୟ ନାମ କ'ଣ ?

(i) ପି.ଆର.ଏଲ୍. (ii) ଏ.ଡି.ଏଚ୍. (iii) ଏ.ସି.ଟି.ଏଚ୍ (iv) ଟି.ଏସ୍.ଏଚ୍.

(iv) ନିମ୍ନୋକ୍ତ କେଉଁଟି ଫାଇଟୋହର୍‌ମୋନ୍ ନୁହେଁ ?

(i) ଏଥିଲିନ୍ (ii) ସାଇଟୋକାଇନିନ୍ (iii) ଜିବରେଲିନ୍ (iv) ଏସିଟିଲ୍‌କୋଲିନ୍

(v) ଉଦ୍ଭିଦର ଚେରରେ କେଉଁ ପ୍ରକାର ଗତି ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ?

(i) ଅନୁକୂଳ ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ (iii) ପ୍ରତିକୂଳ ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ

(ii) ଅନୁକୂଳ ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ (iv) ଅନ୍ତର୍କୁଞ୍ଚନ

12. **ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି ଶବ୍ଦର ସମ୍ପର୍କକୁ ଦେଖି ତୃତୀୟ ଶବ୍ଦ ସହ ସମ୍ପର୍କିତ ଶବ୍ଦଟି କ'ଣ ହେବ ଲେଖ।**

୧। ବାମନତା : ଗ୍ରୋଥ୍ ହରମୋନ୍ : : ରୂପାନ୍ତରଣ : ________

୨। ଡିମ୍ବାଶୟ : ଇଷ୍ଟ୍ରୋଜେନ୍ : : ଶୁକ୍ରାଶୟ : ________

୩। ଫୁଲ ଝଡିବା : ଏଥିଲିନ୍ : : ଫୁଲ ଧରିବା : ________

୪। ଏଡ୍ରିନାଲ ଗ୍ରନ୍ଥି : ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ : : ଯକୃତ୍ : ________

୫। ଗର୍ଭାବସ୍ଥା ହର୍‌ମୋନ୍ : ପ୍ରୋଜେଷ୍ଟିରନ୍ : : ଗର୍ଭସଞ୍ଚାର ନିର୍ଣ୍ଣୟନ ହରମୋନ୍ : ________

●●●